

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»



Утверждаю
Проректор
по воспитательной работе
и молодежной политике
В.П. Завойстый

« 12 » декабря 2024 г.

Программа вступительного экзамена по Физике
(для лиц, поступающих на обучение на базе среднего общего образования)

Программу составили:

к.технич.н., доцент кафедры
физики и информационных технологий
Д.А. Личак

к.ф-м.н., доцент кафедры
физики и информационных технологий
А.В. Лукьянова

Программа утверждена
на заседании приемной комиссии
Протокол № 20 от 12.12.2024

Ярославль 2024

Пояснительная записка

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, государственному стандарту образования и примерной программе по физике

Программа составлена на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 17.05.2012г № 413 (в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 29.12.2014 №1645, от 31.12.2015 №1578, от 29.06.2017 №613);

-примерные программы, созданные на основе федерального государственного образовательного стандарта;

-примерный учебный план общеобразовательных учреждений Российской федерации, утвержденный приказом Минобрнауки РФ №1312 от 09.03.2004 (в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 20.08.2008 №241, от 30.08.2010 №889, от 03.06.2011 №1994, от 01.02.2012 №74).

1. Задачи

На вступительном испытании по физике абитуриент должен

знать/понимать:

- смысл физических понятий;
- смысл физических величин;
- смысл физических законов, принципов, постулатов;
- основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения.

уметь:

- выражать в единицах Международной системы результаты измерений и расчетов;
- представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- решать задачи на применение изученных физических законов;
- проводить самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, ее обработку и представление в разных формах (словесно, с помощью графиков, математических символов, рисунков и структурных схем).

2.Содержание

1	МЕХАНИКА
1.1	КИНЕМАТИКА
1.1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета
1.1.2	Материальная точка.
1.1.4	Ускорение материальной точки
1.1.5	Равномерное прямолинейное движение

1.1.6	Равноускоренное прямолинейное движение
1.1.7	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом α к горизонту
1.1.8	Движение точки по окружности.
1.1.9	Твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела
1.2	ДИНАМИКА
1.2.1	Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея
1.2.2	Масса тела. Плотность вещества
1.2.3	Сила. Принцип суперпозиции сил
1.2.4	Второй закон Ньютона для материальной точки
1.2.5	Третий закон Ньютона для материальных точек
1.2.6	Закон всемирного тяготения: силы притяжения между точечными массами. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты h над поверхностью планеты радиусом R_0
1.2.7	Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Вторая космическая скорость.
1.2.8	Сила упругости. Закон Гука.
1.2.9	Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения
1.3	СТАТИКА
1.3.1	Момент силы относительно оси вращения
1.3.2	Условия равновесия твёрдого тела в ИСО
1.3.3	Закон Паскаля
1.3.4	Давление в жидкости, покоящейся в ИСО
1.3.5	Закон Архимеда. Условие плавания тел
1.4	ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ
1.4.1	Импульс материальной точки
1.4.2	Импульс системы тел
1.4.3	Закон изменения и сохранения импульса: в ИСО
1.4.4	Работа силы: на малом перемещении
1.4.5	Мощность силы
1.4.6	Кинетическая энергия материальной точки
1.4.7	Потенциальная энергия: для потенциальных сил. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела
1.4.8	Закон изменения и сохранения механической энергии
1.5	МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

1.5.1	Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание
1.5.2	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника
1.5.3	Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая
1.5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны
1.5.5	Звук. Скорость звука
2	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА
2.1	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА
2.1.1	Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел
2.1.2	Тепловое движение атомов и молекул вещества
2.1.3	Взаимодействие частиц вещества
2.1.4	Диффузия. Броуновское движение
2.1.5	Модель идеального газа в МКТ
2.1.6	Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ)
2.1.7	Абсолютная температура
2.1.8	Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц
2.1.9	Уравнение $p=nkT$
2.1.10	Модель идеального газа в термодинамике. Уравнение Менделеева Клапейрона Выражение для внутренней энергии. Уравнение Менделеева – Клапейрона (применимые формы записи). Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа (применимые формы записи)
2.1.11	Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов
2.1.12	Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц N (с постоянным количеством вещества ν)
2.1.13	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара
2.1.14	Влажность воздуха. Относительная влажность
2.1.15	Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости
2.1.16	Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация
2.1.17	Преобразование энергии в фазовых переходах
2.2	ТЕРМОДИНАМИКА
2.2.1	Тепловое равновесие и температура
2.2.2	Внутренняя энергия
2.2.3	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение

2.2.4	Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества c
2.2.5	Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива
2.2.6	Элементарная работа в термодинамике
2.2.7	Первый закон термодинамики
2.2.8	Второй закон термодинамики, необратимость
2.2.9	Принципы действия тепловых машин. КПД
2.2.10	Максимальное значение КПД. Цикл Карно
2.2.11	Уравнение теплового баланса:
3	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА
3.1	ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ
3.1.1	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда
3.1.2	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона
3.1.3	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды
3.1.4	Напряжённость электрического поля
3.1.5	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение
3.1.6	Принцип суперпозиции электрических полей
3.1.7	Проводники в электростатическом поле.
3.1.8	Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества ϵ
3.1.9	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора.
3.1.10	Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов
3.1.11	Энергия заряженного конденсатора
3.2	ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА
3.2.1	Сила тока
3.2.2	Условия существования электрического тока. Напряжение U и ЭДС \mathcal{E}
3.2.3	Закон Ома для участка цепи
3.2.4	Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества
3.2.5	Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока
3.2.6	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи
3.2.7	Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников
3.2.8	Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца

3.2.9	Мощность электрического тока
3.2.10	Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод
3.3	МАГНИТНОЕ ПОЛЕ
3.3.1	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей
3.3.2	Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током
3.3.3	Сила Ампера, её направление и величина
3.3.4	Сила Лоренца, её направление и величина
3.4	ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ
3.4.1	Поток вектора магнитной индукции
3.4.2	Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции
3.4.3	Закон электромагнитной индукции Фарадея
3.4.4	ЭДС индукции в прямом проводнике длиной l , движущемся со скоростью v в однородном магнитном поле B
3.4.5	Правило Ленца
3.4.6	Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции
3.4.7	Энергия магнитного поля катушки с током
3.5	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ
3.5.1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре
3.5.2	Закон сохранения энергии в колебательном контуре
3.5.3	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс
3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии
3.5.5	Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме
3.5.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту
3.6	ОПТИКА
3.6.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света
3.6.2	Законы отражения света
3.6.3	Построение изображений в плоском зеркале
3.6.4	Законы преломления света. Преломление света
3.6.5	Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения
3.6.6	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы

3.6.7	Формула тонкой линзы
3.6.8	Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах
3.6.9	Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система
3.6.10	Интерференция света. Когерентные источники.
3.6.11	Дифракция света. Дифракционная решётка
3.6.12	Дисперсия света
4	ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ
4.1	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна
4.2	Энергия свободной частицы
4.3	Связь массы и энергии свободной частицы
5	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ
5.1	КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ
5.1.1	Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка
5.1.2	Фотоны
5.1.3	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта
5.1.4	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта
5.1.5	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах
5.1.6	Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность
5.2	ФИЗИКА АТОМА
5.2.1	Планетарная модель атома
5.2.2	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой
5.2.3	Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода
5.2.4	Лазер
5.3	ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА
5.3.1	Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы
5.3.2	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы
5.3.3	Дефект массы ядра
5.3.4	Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Электронный β -распад. Позитронный β -распад. Гамма-излучение
5.3.5	Закон радиоактивного распада

5.3.6	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер
5.4	ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ
5.4.1	Солнечная система: планеты земной группы и планеты гиганты, малые тела Солнечной системы
5.4.2	Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Источники энергии звезд
5.4.3	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд
5.4.4	Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной
5.4.5	Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной

3. Особенности проведения вступительного испытания

3.1 Проведение вступительного испытания в дистанционной форме

Вступительное испытание проводится в дистанционной форме с использованием электронной образовательной платформы «ZOOM», размещенной в сети Интернет по адресу: <https://us04web.zoom.us>. Для участия во вступительном испытании необходимо электронное устройство, оснащенное видеочкамерой.

Вступительное испытание проводится в форме тестирования с использованием электронной образовательной среды университета и собеседования по вопросам, указанным в разделе программы «Содержание».

Порядок проведения вступительного испытания:

Шаг 1. В течение дня, предшествующего дню вступительного испытания, поступающий получает на указанный им в заявлении электронный адрес (e-mail):

- логин и пароль для входа в электронную образовательную среду Moodle и информацию о времени прохождения тестирования;
- ссылку на видеоконференцию в электронной образовательной платформе «ZOOM» и информацию о времени подключения.

Шаг 2. В этот же день в установленное и объявленное приемной комиссией время поступающий может принять участие в консультации по вопросам порядка проведения собеседования и содержания вступительного испытания, подключившись к видеоконференции в электронной образовательной платформе «ZOOM».

Шаг 3. В установленные расписанием вступительных испытаний день и час их начала поступающий

- выполняет тест, состоящий из заданий закрытого и открытого типа; тестовые задания с развернутым ответом выполняются на листах бумаги с последующим размещением их скана (фотографий) в электронную образовательную среду Moodle;
- подключается к видеоконференции в электронной образовательной платформе «ZOOM».

Шаг 4. Председатель предметной приемной комиссии называет фамилию, имя, отчество поступающего; поступающий удостоверяет свою личность, предъявляя документ, удостоверяющий личность и указанный в заявлении на поступление.

Шаг 5. Председатель и члены предметной приемной комиссии задают вопросы поступающему, отвечать на которые требуется без подготовки. Собеседование продолжается в течение 5–10 минут.

Результаты вступительного испытания публикуются на официальном сайте университета до конца рабочего дня, следующего за днём, в который проводится вступительное испытание.

3.2 Проведение вступительного испытания в очной форме

В качестве вступительного испытания по физике абитуриентам предлагается тест. Он содержит задания по следующим темам: 1. Механика. 2. Молекулярная физика и термодинамика. 3. Электродинамика. 4. Квантовая физика и элементы астрофизики.

Структура теста приближена к тесту по физике ЕГЭ. Количество заданий в тесте – 32. Тест состоит из 2 частей, различающихся типом и уровнем сложности заданий. Часть 1 содержит 24 задания четырёх типов: задания с кратким ответом, задания с выбором двух правильных ответов из пяти, задания на определение изменения физических величин, задания на установление соответствия. Задания этой части оцениваются в 1 или 2 балла.

Часть 2 включает 11 заданий с развёрнутым ответом. Задача 28 — качественная, остальные расчётные (механика, молекулярная физика, электродинамика, квантовая физика). За правильное выполнение этих заданий можно получить до трёх баллов.

Тест содержит 16 заданий базового уровня сложности, 11 — повышенного и 5 — высокого уровня сложности.

Максимальная сумма баллов за тест (первичный балл) составляет 57 баллов, что приравнивается к 100 тестовым баллам (по линейной шкале).

Продолжительность вступительного испытания составляет 180 минут, за исключением вступительного испытания для граждан с ограниченными возможностями здоровья. Письменные экзаменационные работы, в том числе черновики, выполняются на специальных бланках. На вступительном испытании запрещено использование средств связи. Разрешается использовать непрограммируемый микрокалькулятор с возможностью вычисления основных функций (\cos , \sin , tg , \log , \ln), ручку с пастой (чернилами) синего или черного цвета и линейку.

4. Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Бендриков Г.А. Задачи по физике для поступающих в вузы: Учебное пособие / Г.А. Бендриков, Б.Б. Буховцев, В.В. Керженцев, Г.Я. Мякишев. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980. — 383 с.
2. Буховцев Б.Б. Сборник задач по элементарной физике: пособие для самообразования / Б.Б. Буховцев, В.Д. Кривченков, Г.Я. Мякишев, В.П. Шальнов. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1968. — 439 с.
3. Гольдфарб Н.И. Задачник по физике. 10-11 классы. М.: Дрофа, 2009.
4. Единый государственный экзамен 2009. Физика. Универсальные материалы для подготовки учащихся / ФИПИ / Сост. В.А. Орлов, М.Ю. Демидова, Г.Г. Никифоров, Н.К. Ханнанов. — М.: Интеллект-центр, 2009. — 224 с.
5. Коноплич Р.В. Сборник тестовых заданий для тематического и итогового контроля. Физика. 11 класс / Р.В. Коноплич, В.А. Орлов, Н.А. Добродеев, А.О. Татур. — М.: Интеллект-центр, 2009. — 80 с.
6. Мякишев Г.Я. Физика: Учеб. пособие для 11 кл. общеобразоват. Учреждений / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. — М.: Просвещение, 2003. — 336 с.
7. Никифоров Н.Г. ЕГЭ 2009. Физика: сборник заданий / Г.Г. Никифоров, В.А. Орлов, Н.К. Ханнанов. — М.: Эксмо, 2008. — 240 с.
8. Отличник ЕГЭ. Физика. Решение сложных задач / Под ред. В.А. Макарова, М.В. Семёнова, М.А. Якуты; ФИПИ. — М.: Интеллект-центр, 2010. — 368 с.
9. Рымкевич А.П., Рымкевич П.А. Сборник задач по физике для 8–10 классов средней школы. — М.: Просвещение, 1979. — 160 с.
10. Физика-10 (под ред. А.А. Пинского). — М.: Просвещение, 2002.
11. Физика-11 (под ред. А.А. Пинского). — М.: Просвещение, 2002.

б) Дополнительная литература

1. Бутиков Е.И. Оптика. М., Высшая школа, 1986.
2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 1985.

3. Горелик Г.С. Колебания и волны. М.: Наука, 1959.
4. Задачи по физике (под ред. О.Я. Савченко). М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. литературы, 1988.
5. Кондратьев А.С., Уздин В.М. Физика. Сборник задач (для углубленного изучения). М.: Физматлит, 2005.
6. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. В 3-х т.
7. Манида С.Н. Студентам, учителям, школьникам. Физика. Решение задач повышенной сложности. По материалам городских олимпиад школьников. СПбГУ, 2004, 440 с.
8. Пейн Г. Физика колебаний и волн. М.: Мир, 1979.
9. Роджерс Э. Физика для любознательных. В 3-х т. М.: Мир, 1972.
10. Сборник задач по физике под ред. С.М. Козела. М.: Наука, 1983.
11. Слободецкий И.Ш., Асламазов Л.Г. Задачи по физике. Библиотечка «Квант», вып. 5. М.: Наука, 1980.

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

1. ФГБНУ «ФИПИ». Единый государственный экзамен. Открытый сегмент ФБТЗ. Физика. URL: <http://fipi.ru/view/sections/154/docs/>
2. Образовательный портал для подготовки к экзаменам: <https://ege.sdamgia.ru/>
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks – полнотекстовая база учебных и учебно-методических электронных изданий (<http://www.iprbookshop.ru>)
5. ФГНУ «Научная педагогическая библиотека имени К. Д. Ушинского» <http://elib.gnpbu.ru/>.
6. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» – полнотекстовая база учебных и учебно-методических электронных изданий (www.biblio-online.ru)
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>.

5. Критерии оценивания заданий вступительных испытаний

5.1. Критерии оценивания заданий с кратким ответом

Каждое такое задание оценивается 1 баллом, если ответ верен.

5.2. Критерии оценивания заданий с выбором двух правильных ответов из пяти

За выполнение каждого задания выставляется 2 балла за полное правильное выполнение, 1 балл за выполнение задания с одной ошибкой, 0 баллов во всех остальных случаях.

5.3. Критерии оценивания заданий на установление соответствия (на определение изменения физических величин)

За выполнение задания выставляется 2 балла, если указана верная последовательность цифр, 1 балл, если в последовательности цифр допущена одна ошибка, 0 баллов во всех остальных случаях.

5.4 Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом (25–27)

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин;	2

<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>	
<p>Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев.</p> <p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования, но отсутствуют указания, соответствующие пункту II.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но допущена ошибка в ответе или в математических преобразованиях или вычислениях.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла</p>	
<i>Максимальный балл</i>	2

5.5. Критерии оценивания качественной задачи (28)

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов.</p>	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> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение, которые не отделены от решения и не зачёркнуты.</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>	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>	1

<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 ошибку (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>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

5.5. Критерии оценивания расчётной задачи (29–32)

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;</p> <p>II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (<i>за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов</i>);</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> <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</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 данной 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</p>	1

присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. 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
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

6. Примеры тестовых заданий

6.1. Задание с кратким ответом (1 балл)

Частота свободных малых колебаний математического маятника равна 2 Гц. Какой станет частота колебаний, если и длину математического маятника, и массу его груза уменьшить в 4 раза?

Ответ: _____ Гц.

6.2. Задание на выбор двух правильных ответов из пяти (2 балла)

Сосуд разделён на две равные по объёму части пористой неподвижной перегородкой. В левой части сосуда содержится 16 г гелия, в правой – 2 моль 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) Концентрация гелия и аргона в правой части сосуда одинакова.
- 2) Давление в обеих частях сосуда одинаково.
- 3) В правой части сосуда общее число молекул газов в 2 раза меньше, чем в левой части.
- 4) Внутренняя энергия гелия в сосуде в конечном состоянии больше, чем в начальном.
- 5) Внутренняя энергия гелия в сосуде больше, чем внутренняя энергия аргона.

Ответ:

--	--

6.3. Задание на определение изменения физических величин (2 балла)

В результате перехода искусственного спутника Земли с одной круговой орбиты на другую его скорость увеличивается. Как изменяются в результате этого перехода радиус орбиты спутника и его центростремительное ускорение?

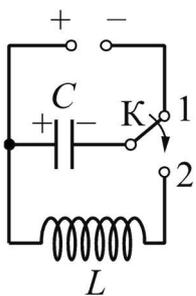
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Радиус орбиты	Центростремительное ускорение

6.4. Задание на установление соответствия (2 балла)

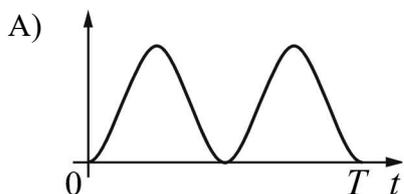


Конденсатор идеального колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент $t = 0$ переключатель К переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после этого.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

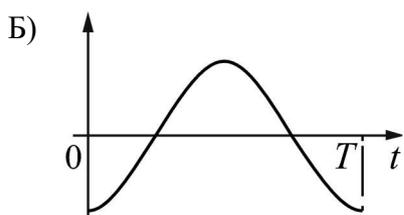
Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ



- 1) энергия электрического поля конденсатора
- 2) энергия магнитного поля катушки
- 3) сила тока в катушке
- 4) заряд правой обкладки конденсатора

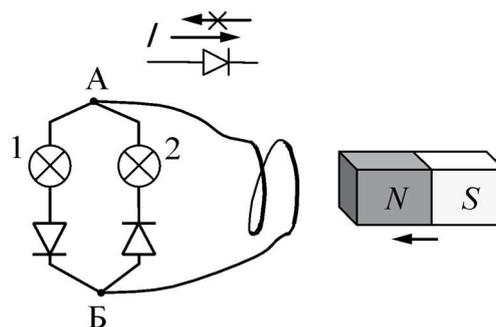


Ответ:

А	Б

6.4. Задание с развёрнутым ответом (качественная задача, 3 балла)

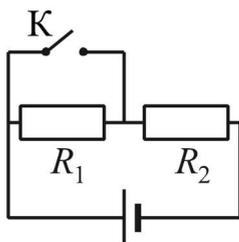
Электрическая цепь состоит из двух лампочек, двух диодов и витка провода, соединённых, как показано на рисунке. (Диод пропускает ток только в одном направлении, как показано в верхней части рисунка.) Какая из лампочек загорится, если к витку приближать северный полюс магнита? Ответ объясните, указав, какие явления и закономерности Вы использовали при объяснении.



6.5. Задача с развёрнутым ответом (расчётная задача, 2 балла)

За 4 с прямолинейного равноускоренного движения тело прошло 100 м, увеличив свою скорость в 4 раза. Определите начальную скорость тела.

6.6. Задача с развёрнутым ответом (расчётная задача, 3 балла)



Источник тока, два резистора и ключ включены в цепь, как показано на рисунке. При разомкнутом ключе на резисторе R_1 выделяется мощность $P_1 = 2$ Вт, а на резисторе R_2 — **мощность** $P_2 = 1$ Вт. Какая мощность будет выделяться на резисторе R_2 после замыкания ключа К? Внутренним сопротивлением источника пренебречь.