

Министерство образования и науки Российской Федерации
Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского

«Утверждаю»

Проректор по учебной и методической
деятельности

_____ В. О. Курьянов

«__» _____ 2015 года

ПРОГРАММА
вступительного испытания по предмету «физика»
для поступления по программам высшего образования
«бакалавр»

Симферополь 2015 г.

Разработчики программы: Карпенко Н. И., Филиппов Д. М.
Обсуждена на заседании учебно – методической комиссии факультета физики и
компьютерных технологий
Протокол №1, 12.01.2015г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Экзамены для поступления на факультет физики и компьютерных технологий Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского в 2015 году проводятся в виде тестовых заданий по физике для направлений подготовки: **«Физика»**, **«Техническая физика»**, **«Радиофизика»**, **«Информатика и вычислительная техника»**, **«Программная инженерия»**. Программа вступительных экзаменов по физике соответствует программе, разработанной Министерством образования и науки Российской Федерации и учебным программам общеобразовательных учебных заведений Российской Федерации.

2. Тестовое задание состоит из 12 вопросов, из них задания 1–3 – развернутые тесты, задания 4–6 – тесты закрытого типа, в которых абитуриенту предлагается выбрать из нескольких ответов правильные, задания 7–12 – тесты открытого типа.

3. Ответ абитуриента оценивается по 100-бальной шкале, при этом вопросы тестовых заданий 1–3 оцениваются в 5 баллов каждое, тестовые задания 4–6 – в 7 баллов каждое, тестовые задания 7–9 – в 9 баллов каждое, тестовые задания 10–11 в 11 баллов каждое, тестовое задание 12 – в 15 баллов. Оценка абитуриента соответствует количеству набранных тестовых баллов.

4. Тесты 1–3 оцениваются от 1 до 5 баллов в зависимости от полноты ответа. Тесты 10–11 оцениваются от 1 до 11 баллов в зависимости от полноты ответа. Тестовое задание 12 оцениваются от 1 до 15 баллов в зависимости от полноты ответа.

5. Тесты 7–12 предполагают наличие развёрнутого решения, в зависимости от качества которого определяется балл в соответствии критериями оценивания, приведёнными в пункте 4 настоящей программы.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

МЕХАНИКА

Основы кинематики. Механическое движение. Система отсчёта. Относительность движения. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Сложение скоростей.

Неравномерное движение. Средняя и мгновенная скорости. Равномерное и равноускоренное движения. Ускорение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движениях.

Движение по окружности. Период и частота. Линейная и угловая скорости. Центробежное ускорение.

Основы динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея.

Взаимодействие тел. Масса. Сила. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

Закон всемирного тяготения. Сила тяготения. Движение тела под действием силы тяготения.

Вес тела. Невесомость. Движение искусственных спутников. Первая космическая скорость.

Силы упругости. Закон Гука.

Силы трения. Коэффициент трения.

Момент силы. Условия равновесия тела. Виды равновесия.

Законы сохранения в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механических процессах. Мощность. Коэффициент полезного действия. Простые механизмы.

Элементы механики жидкостей и газов. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Атмосферное давление. Давление неподвижной жидкости на дно и стенки сосуда. Архимедова сила. Условия плавания тел.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Основы молекулярно-кинетической теории. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро. Средняя квадратичная скорость теплового движения молекул.

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и её измерение. Шкала абсолютных температур.

Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы в газах.

Основы термодинамики. Тепловое движение. Внутренняя энергия и способы её изменения. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.

Необратимость тепловых процессов. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия теплового двигателя и его максимальное значение.

Свойства газов, жидкостей и твёрдых тел. Парообразование (испарение и кипение). Конденсация. Удельная теплота парообразования. Насыщенный и ненасыщенный пар, их свойства. Относительная влажность воздуха и её измерение.

Плавление и отвердевание тел. Удельная теплота плавления. Теплота сгорания топлива. Уравнение теплового баланса для простейших тепловых процессов.

Поверхностное натяжение жидкостей. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления.

Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твёрдых тел. Виды деформаций. Модуль Юнга.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Основы электростатики. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.

Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

Работа электрического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Напряжение. Связь между напряжением и напряженностью однородного электрического поля.

Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов.

Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока.

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Электрический ток в разных средах.

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

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы электролиза. Применение электролиза.

Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Понятие о плазме.

Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Дiode. Электронно-лучевая трубка.

Электрический ток у полупроводников. Собственная и примесевая электропроводимость полупроводников. Зависимость сопротивления полупроводников от температуры. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод.

Магнитное поле, электромагнитная индукция.

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Ампера. Сила Лоренца.

Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость. Ферромагнетики.

Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ОПТИКА

Механические колебания и волны. Колебательное движение. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Смещение, амплитуда, период, частота и фаза гармонических колебаний. Колебание груза на пружине. Математический маятник, период колебаний математического маятника. Преобразование энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные механические колебания. Явление резонанса.

Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь между длиной волны, скоростью её распространения и периодом (частотой).

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

Электромагнитные колебания и волны. Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Преобразование энергии в колебательном контуре. Собственная частота и период электромагнитных колебаний.

Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Электрический резонанс.

Трансформатор. Передача электроэнергии на большие расстояния.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны и скорость их распространения. Шкала электромагнитных волн. Свойства электромагнитного излучения разных диапазонов.

Оптика. Прямолинейность распространения света в однородной среде. Скорость света и её измерение.

Законы отражения света. Построение изображений, которые даёт плоское зеркало.

Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное отражение.

Линза. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений, которые даёт тонкая линза.

Интерференция света и её практическое применение.

Дифракция света. Дифракционные решётки и их использование для определения длины световой волны.

Дисперсия света. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ.

Поляризация света.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Элементы теории относительности. Принципы (постулаты) теории относительности Эйнштейна. Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь массы и энергии.

Световые кванты. Гипотеза Планка. Постоянная Планка. Кванты света (фотоны).

Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике.

Давление света. Опыт Лебедева.

Атом и атомное ядро.

Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомом. Образование линейчатого спектра. Лазер.

Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерная реакция.

Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучение. Методы регистрации ионизирующего излучения.

3. ЛИТЕРАТУРА

1. Мякишев Г. Я. Физика. 11 класс / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. И. Николаев: Учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. В. И. Николаева, Н. А. Парфентьевой. — М. : Изд-во «Просвещение», 2008. — 207 с.
2. Грачёв А. В. Физика. 11 класс. Учебник. Базовый и профильный уровни / А. В. Грачёв, В. А. Погожев, А. М. Салецкий, П. Ю. Боков. — М. : «ВЕНТАНА-ГРАФ», 2013. — 464 с.
3. Рымкевич А. П. Физика. Классы 10-11 / А. П. Рымкевич : Пособие для общеобразовательных учреждений. — М. : Изд-во «Дрофа», 2006, — 188 с.
4. Под ред. Мякишева Г.Я. Механика (профильный уровень) 10:- М. : Изд-во «Дрофа»,
5. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Молекулярная физика. Термодинамика (профильный уровень) 10 :- М. : Изд-во «Дрофа»
6. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободсков Б.А. Электродинамика (профильный уровень) 10 —11 :- М. : Изд-во «Дрофа»
7. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Колебания и волны (профильный уровень) 11 :- М. : Изд-во «Дрофа»
8. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Оптика. Квантовая физика (профильный уровень) 11 :- М. Изд-во «Дрофа»
9. Грачёв А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М. и др. Физика (базовый и профильный уровни) 10:- М. Изд-во «ВЕНТАНА-ГРАФ»
10. Грачёв А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М., Боков П.Ю. Физика (базовый и профильный уровни) 11:- М., Изд-во «ВЕНТАНА-ГРАФ»
11. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика (базовый уровень) 10 :- М., «Изд-во «Илекса»
12. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика (базовый уровень) 11:- М., Изд-во «Илекса»
13. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика (базовый уровень) 10:- М., Изд-во «Мнемозина»
14. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика (базовый уровень) 11:- М., Изд-во «Мнемозина»
15. Гладышева Н.К., Нурминский И.И. Физика (базовый уровень) 10:- М., Изд-во «Просвещение»
16. Гладышева Н.К., Нурминский И.И. Физика (базовый уровень) 11 :- М., Изд-во Просвещение
17. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е. и др. /Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф. Физика (профильный уровень) 10:- М., Изд-во «Просвещение»
18. Глазунов А.Т., Кабардин О.Ф., Малинин А.Н. и др. /Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф. Физика (профильный уровень) 11:- М., Изд-во «Просвещение»
19. Громов С.В., Шаронова Н.В. Физика (базовый и профильный уровни) 10:- М., Изд-во «Просвещение».
20. Громов С.В., Шаронова Н.В., Левитан Е.П. Физика (базовый и профильный уровни) 11:- М., Изд-во «Просвещение».
21. Касьянов В.А. Физика (профильный уровень) 10:- М., Изд-во «Дрофа».
22. Касьянов В.А. Физика (профильный уровень) 11:- М., Изд-во «Дрофа».
23. Касьянов В.А. Физика (базовый уровень) 10 :- М., Изд-во «Дрофа».
24. Касьянов В.А. Физика (базовый уровень) 11:- М., Изд-во «Дрофа».
25. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. /Под ред. Николаева В.И., Парфентьевой Н.А. Физика (базовый и профильный уровни) 10:- М., Изд-во «Просвещение».
26. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. /Под ред. Николаева В.И., Парфентьевой Н.А. Физика (базовый и профильный уровни) 11:- М., Изд-во «Просвещение».
27. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А. Физика (базовый уровень) 10:- М., Изд-во «Дрофа».
28. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А. и др. Физика (базовый уровень) 11:- М. : Изд-во «Дрофа».
29. Разумовский В.Г., Орлов В.А., Майер В.В. и др. /Под ред. Разумовского В.Г., Орлова В.А. Физика (базовый и профильный) 10 :- М., Изд-во «ВЛАДОС»
30. Разумовский В.Г., Орлов В.А., Майер В.В. и др. /Под ред. Разумовского В.Г., Орлова В.А. Физика (базовый и профильный уровни) 11:- М., Изд-во «ВЛАДОС»

31. Степанова Г.Н. Физика (профильный уровень) 10 :- М.,Изд-во «Русское слово»
32. Степанова Г.Н. Физика (профильный уровень) 11 :- М.,Изд-во «Русское слово»
33. Тихомирова С.А., Яворский Б.М. Физика (базовый уровень) 10:- М.,Изд-во «Мнемозина»
34. Тихомирова С.А., Яворский Б.М. Физика (базовый уровень) 11:- М.,Изд-во «Мнемозина»
35. Тихомирова С.А., Яворский Б.М. Физика (базовый и профильный уровни) 10:- М.,Изд-во «Мнемозина»
36. Тихомирова С.А., Яворский Б.М. Физика (базовый и профильный уровень) 11:- М.,Изд-во «Мнемозина»
37. Чижов Г.А., Ханнанов Н.К. Физика (профильный уровень) 10:- М.,Изд-во «Дрофа»
38. Чижов Г.А., Ханнанов Н.К. Физика (профильный уровень) 11:- М.,Изд-во «Дрофа»
39. Под ред. Богданова К.Ю. Физика (базовый уровень) 10:- М.,Изд-во «Просвещение»
40. Под ред. Богданова К.Ю. Физика (базовый уровень) 11:- М.,Изд-во «Просвещение»

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Задания, предполагающие наличие развёрнутого решения, оцениваются в соответствии со следующими критериями:

1) 90–100% от номинального балла. Приведено полное решение, включающее следующие элементы:

- записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;
- описаны все вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением, возможно, обозначений констант, указанных в варианте, и обозначений, используемых в условии задачи);
- проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);
- представлен правильный ответ;

Возможно незначительное снижение балла за небрежное оформление решения.

2) 60–89% от номинального балла. Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются следующие недостатки:

- в решении лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.);
- в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) преобразования/вычисления не доведены до конца;
- отсутствует ответ задачи или в нём допущена ошибка.

3) 30–59% от номинального балла. Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев:

- представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи, без каких-либо

преобразований с их использованием, направленных на решение задачи, и получения ответа;

– 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;

– 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.

4) Все случаи решения, которые не соответствуют выше указанным критериям, оцениваются в 1 балл.

6. Исправление цифр в таблице ответов недопустимо.

7. При проверке тестовых заданий члены приемной комиссии обращают внимание на следующие знания абитуриентов:

1) о физических явлениях: признаки явления, по которым оно обнаруживается, условия, при которых протекает явление, связь данного явления с другими, объяснения данного явления на основе научной теории, примеры учёта и использования явления на практике.

2) о физических понятиях, в том числе и о физических величинах: явления или свойства, которые характеризуются данным понятием (величиной), определение понятия (величины), формулы, связывающие данную величину с другими, единицы физической величины, способы измерения величины.

3) о законах: формулировка и математическое выражение закона, опыты, подтверждающие его справедливость, примеры применения на практике, условия применимости закона.

4) о физических теориях: опытное обоснование теории, основные понятия, положения, законы, принципы, основные следствия, практическое применение, границы применимости.

5) о методах решения задач: выбор рационального метода решения задачи, правильная работа с математическими формулами, математическими операциями, графиками, корректное представление решения.

6) о приборах, механизмах, машинах: назначение, принцип действия и схема устройства, применение и правила пользования прибором.

5. ОБРАЗЕЦ ТЕСТА

1. Какая из перечисленных единиц измерения соответствует ускорению тела:

Варианты ответа: 1) м; 2) м/с; 3) м/с²; 4) 1/с; 5) кг·м/с².

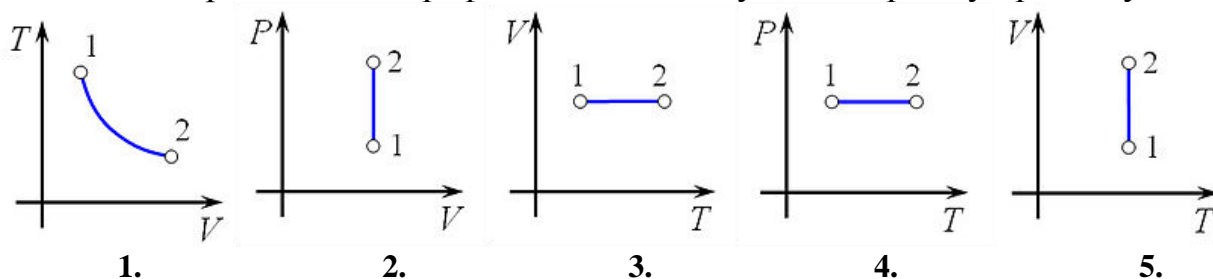
2. Какая из перечисленных единиц измерения соответствует коэффициенту трения:

Варианты ответа: 1) Н·м; 2) Дж; 3) кг/м²; 4) безразмерная величина; 5) м/с.

3. Какая из перечисленных единиц измерения соответствует давлению:

Варианты ответа: 1) Н/м²; 2) Н; 3) Дж; 4) кг; 5) кг·м/с.

4. Какой из приведённых графиков соответствует изобарному процессу:



5. Какая из перечисленных формул соответствует закону Кулона:

Варианты ответа: 1) $E = \frac{U}{d}$; 2) $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$; 3) $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$; 4) $A = Uq$; 5) $C = \frac{q}{\varphi}$.

6. Какая из перечисленных формул соответствует периоду колебаний математического маятника:

Варианты ответа: 1) $E_k = \frac{mv^2}{2}$; 2) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$; 3) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; 4) $T = 2\pi\sqrt{LC}$; 5) $T = 2\pi\omega$.

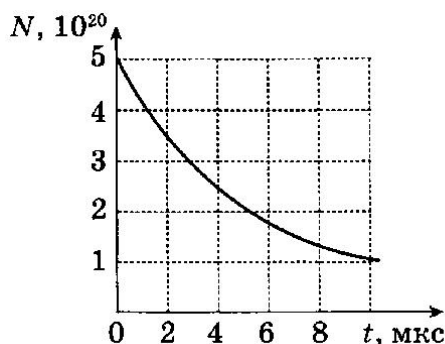
7. Изображение предмета, находящегося на расстоянии 20 см от линзы получилось увеличенным в 5 раз и мнимым. Определить фокусное расстояние линзы.

Варианты ответа: 1) 0,2 м; 2) 1,2 м; 3) 0,25 м; 4) 1 м; 5) 0,4 м.

8. Работа выхода электрона из натрия $3,36 \cdot 10^{19}$ Дж. Определить красную границу фотоэффекта для натрия.

Варианты ответа: 1) 10^{14} Гц; 2) $0,5 \cdot 10^{15}$ Гц; 3) $2 \cdot 10^{15}$ Гц; 4) $4 \cdot 10^{15}$ Гц; 5) $6,2 \cdot 10^{15}$ Гц.

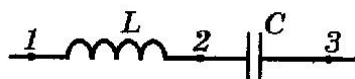
9. Дан график зависимости числа нераспавшихся ядер полония $^{213}_{84}\text{Po}$. Каков период полураспада этого изотопа?



Варианты ответа: 1) 8 мкс; 2) 2 мкс; 3) 6 мкс; 4) 4 мкс; 5) 3 мкс.

10. Один автомобиль, двигаясь со скоростью 12 м/с в течение 10 с, совершил такое же перемещение, что и другой, за 15 с. Какова скорость второго автомобиля?

11. На участке цепи $1-2-3$ протекает переменный ток (см. рис.). Индуктивность катушки $L = 0,25$ Гн, ёмкость конденсатора $C = 100$ мкФ.



При какой частоте переменного тока сопротивление этого участка равно нулю? Активным сопротивлением катушки и подводящих проводов пренебречь. Ответ округлите до целых.

12. При электролизе изделия на катоде за 30 мин. отложилось серебро $m = 4,55$ г. Определить силу тока при электролизе (для серебра $k = 1,12 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл).