

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского»

«Утверждаю»

Проректор по учебной и методиче-
ской деятельности

_____ В. О. Курьянов

« _ » _____ 2015 года

ПРОГРАММА

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

Симферополь, 2015 г.

Разработчики программы: Таран Е.П., Егоров Ю.А.

Обсуждена на заседании учебно–методической комиссии Физико-технического института

Протокол № 1, 13.11.2015 г.

Утверждена на заседании Ученого Совета Физико-технического института

Протокол № 3, 19.11.2015 г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Вступительные испытания по физике в ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского» проводятся по направлениям подготовки в соответствии с Перечнем направлений подготовки образовательных программ бакалавриата, форм обучения и вступительных испытаний, утвержденных Правилами приема по программам высшего образования в Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского». Программа вступительных испытаний по физике соответствует программе для общеобразовательных учебных заведений, разработанной Министерством образования и науки 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 6 баллов каждое, тестовые задания 4–6 – в 8 баллов каждое, тестовые задания 7–9 – в 9 баллов каждое, тестовые задания 10–11 - в 10 баллов каждое, тестовое задание 12 – в 11 баллов. Оценка абитуриента соответствует количеству набранных тестовых баллов.

4. Тесты 1–3 оцениваются от 1 до 6 баллов в зависимости от полноты ответа. Тесты 10–11 оцениваются от 1 до 10 баллов в зависимости от полноты ответа. Тестовое задание 12 оцениваются от 1 до 11 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

1. МЕХАНИКА

1.1. Кинематика. Механическое движение. Система отсчёта. Относительность движения. Материальная точка. Траектория. Радиус-вектор. 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.

1.2. Динамика. 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.

1.3. Статика. Момент силы. Условия равновесия тела. Виды равновесия. 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. Поверхностное натяжение жидкостей. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления.

1.4. 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.

1.5. Механические колебания и волны. Колебательное движение. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Смещение, амплитуда, период, частота и фаза гармонических колебаний. Колебание груза на пружине.

жине. 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. Инфра- и ультразвуки.

2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА

2.1. Молекулярная физика. 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. Насыщенный и ненасыщенный пар, их свойства. Относительная влажность воздуха и её измерение.

2.2. Термодинамика. 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. Парообразование (испарение и кипение). Конденсация. Удельная теплота парообразования. Плавление и отвердевание тел. Удельная теплота плавления. Теплота сгорания топлива. Уравнение теплового баланса для простейших тепловых процессов.

3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

3.1. Электрическое поле. 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. Электроёмкость. Конденсаторы. Электроёмкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.

3.2. 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 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. Диод. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Зависимость сопротивления полупроводников от температуры. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод.

3.3. Магнитное поле. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость. Ферромагнетики.

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

3.5. Электромагнитные колебания и волны. 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. Электромагнитные волны и скорость их распространения. Шкала электромагнитных волн. Свойства электромагнитного излучения разных диапазонов.

3.6. 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. Линзы. 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.

4. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

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

5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

5.1. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза Планка. Постоянная Планка. Кванты света (фотоны). Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике. Давление света. Опыт Лебедева.

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

5.3. Физика атомного ядра. 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. Мякишева Г.Я., Синяков А.З. Молекулярная физика. Термодинамика (профильный уровень) 10:- М.: Изд-во «Дрофа»
6. Мякишева Г.Я., Синяков А.З., Слободской Б.А. Электродинамика (профильный уровень) 10 - 11:- М.: Изд-во «Дрофа»
7. Мякишева Г.Я., Синяков А.З. Колебания и волны (профильный уровень) 11:- М.: Изд-во «Дрофа»
8. Мякишева 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., КабардинаО.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., ПарфентьевойН.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 «Промсвещение»

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, математическим и 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 давлению:

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

2. Какая из перечисленных единиц измерения соответствует индукции магнитного поля:

Варианты ответа: 1) А/м; 2) Н/м; 3) Гн; 4) Тл; 5) В.

3. Какая из перечисленных единиц измерения соответствует энергии фотона:

Варианты ответа: 1) м/с; 2) Вт; 3) Дж; 4) В; 5) Па.

4. Какая из приведённых формул соответствует закону всемирного тяготения:

Варианты ответа: 1) $F = mg$; 2) $F = G \frac{m_1 m_2}{r}$; 3) $F = G \frac{m_1 m_2}{r^3}$; 4) $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$;

$$5) F = G \frac{r^2}{m_1 m_2}.$$

5. По какой из приведённых формул вычисляется ёмкость плоского конденсатора:

Варианты ответа: 1) $C = \frac{\epsilon_0 \cdot S}{\epsilon \cdot d}$; 2) $C = \frac{d}{\epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot S}$; 3) $C = \frac{\epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot S}{d}$; 4) $C = q \cdot U$;

$$5) C = \epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot S \cdot d.$$

6. Формула тонкой линзы:

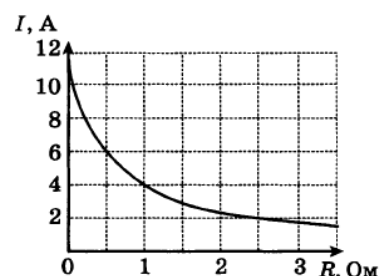
Варианты ответа: 1) $d + f = F$; 2) $f - d = \frac{1}{F}$; 3) $\frac{1}{f} + \frac{1}{d} = F$; 4) $\frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F}$;

$$5) \frac{f \cdot d}{f + d} = \frac{1}{F}.$$

7. Температура нагревателя идеального теплового двигателя +227 °С, а температура холодильника +27 °С. Рабочее тело двигателя совершает за цикл работу, равную 10 кДж. Какое количество теплоты получает рабочее тело от нагревателя за один цикл?

Варианты ответа: 1) 2,5 кДж; 2) 11,35 кДж; 3) 2,5 кДж; 4) 25 кДж; 5) 4 кДж.

8. К источнику с ЭДС = 6 В подключили реостат. На рисунке показан график изменения силы тока в реостате в зависимости от его сопротивления. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?



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

9. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности и конденсатора. В нем наблюдаются гармонические электромагнитные колебания с периодом $T=2,5$ мкс. В начальный момент времени заряд конденсатора максимален и равен $4 \cdot 10^{-6}$ Кл. Каков будет заряд конденсатора через $t=2,5$ мкс?

Варианты ответа: 1) 0; 2) $2 \cdot 10^{-6}$ Кл; 3) $4 \cdot 10^{-6}$ Кл; 4) $-2 \cdot 10^{-6}$ Кл; 5) $8 \cdot 10^{-6}$ Кл.

10. Электромагнитное излучение с длиной волны 300 нм используется для нагревания воды массой 200 г. Сколько времени потребуется для нагревания воды на 10°C , если источник за 1 с излучает 10^{20} фотонов? Считать, что излучение полностью поглощается водой. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг $\cdot^{\circ}\text{C}$).

11. Какой наибольший груз может перевозить бамбуковый плот площадью 10 м² и толщиной 50 см, если плотность бамбука 400 кг/м³? Плотность воды 1000 кг/м³.

12. Равнобедренный прямоугольный треугольник ABC площадью 50 см² расположен перед тонкой собирающей линзой так, что его катет AC лежит на главной оптической оси линзы. Фокусное расстояние линзы 50 см. Вершина прямого угла C лежит дальше от центра линзы, чем вершина острого угла A. Расстояние от центра линзы до точки C равно удвоенному фокусному расстоянию линзы. Построить изображение треугольника и найти площадь получившейся фигуры.

