



Частное образовательное учреждение
высшего образования
Центросоюза Российской Федерации

**СИБИРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор Университета

В.В. Степанов В.В. Степанов

«18» января 2017 г. «18» января 2017 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО ФИЗИКЕ**

**для поступающих на обучение по образовательным
программам высшего образования – программам
бакалавриата, специалитета**

Новосибирск
2017

ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительного испытания по предмету Физика составлена с учетом требований примерной программы среднего общего образования.

Вступительные испытания для абитуриентов проводятся письменно, в форме тестирования.

В процессе тестирования абитуриенты должны:

знать: основные физические законы, физические термины, основные причинно-следственные связи материального мира.

уметь: пользоваться физическими законами для решения конкретных задач, ставить и решать физические задачи.

владеть: математическими приемами для транспонирования физических формул, навыками проведения физических экспериментов.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Механика

Кинематика. Механическое движение Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Относительность движения. Сложение скоростей. Графическое представление движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равноускоренном движении

Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Ускорение при равномерном движении тела по окружности.

Основы динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Сила.

Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Условие равновесия тел. Центр масс.

Третий закон Ньютона. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения. Трение покоя. Трение скольжения. Коэффициент трения. Движение тела с учетом силы трения.

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

Закон сохранения в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Значение работ К. Э. Циолковского для космонавтики. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Коэффициент полезного действия механизмов.

Жидкости и газы. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающие сосуды. Принцип устройства

гидравлического пресса. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавления тел на поверхности жидкости. Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

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

Тема 2. Молекулярная физика и тепловые явления.

Основы молекулярно-кинетической теории. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Число Авогадро. Броуновское движение. Взаимодействие молекул. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Измерение скоростей молекул.

Тепловые явления. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический изохорный и 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 различным процессам. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов.

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

Тема 3. Электростатика и электродинамика

Электростатика. Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле.

Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью электростатического поля и разность потенциалов. Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля.

Постоянный ток. Понятие 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 тока.

Электрический ток в различных средах. Электронная проводимость

металлов. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Электронная эмиссия. Дiode и триод. Электронно-лучевая трубка.

Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

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

Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индивидуальное сопротивление. Резонанс в электрической цепи. Трансформатор. Передача электроэнергии. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Излучение и прием электромагнитных волн.

Тема 4. Оптика

Прямолинейное распространение света. Двойственная природа света. Параметры световой волны. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале.

Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки.

Скорость света и ее опытное определение. Дисперсия. Спектральный анализ. Шкала электромагнитных волн.

Интерференция света и ее применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Поляризация света.

В процессе обучения используются интерактивные методики.

Тема 5. Квантовая и атомная физика

Световые сигналы. Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике. Световое давление. Опыты П.Н.Лебедева.

Атом и атомное ядро. Опыт Резерфорда по рассеиванию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Лазеры.

Систематика атомных спектров. Рентгеновские спектры. Закон Мозли. Дипольные правила отбора. Систематика рентгеновских спектров.

Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Радиоактивность. Изотопы. Альфа, бета и гамма излучения. Протоны и нейтроны. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.

3. ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или два (если вопрос подчеркнут) правильных ответа

1. 10 мг – это:
1) 1 г, 2) 10^{-7} кг, 3) 10^{-5} кг, 4) 10^4 мкг, 5) иное.
2. 10 ккал – это приблизительно:
1) 10 кДж, 2) 42 кДж, 3) 100 Дж, 4) 1000 Дж, 5) 42000 Дж, 6) иное.
3. 10 кВт·час – это:
1) $36 \cdot 10^3$ кДж, 2) $72 \cdot 10^3$ кДж, 3) 36 МДж, 4) 0,036 МДж, 5) иное.
4. 100 мкг – это:
1) 1 мг, 2) 10 мг, 3) 0,1 мг, 4) 10^{-4} г, 5) 1 кг, 6) иное.
5. 10 кДж – это:
1) 84 ккал, 2) 5 ккал, 3) 42 ккал, 4) 4200 кал, 5) иное.
6. При какой температуре холоднее:
1) 100°C , 2) 100°F , 3) 100 К, 4) зависит от условий
7. 1000 Па – это:
1) 10 кПа, 2) 1 кПа, 3) 760 мм рт. ст., 4) 7,6 мм рт. ст., 5) иное.

20. 10^7 см^2 – это:
1) 10^{-1} км^2 , 2) 10^{-3} км^2 , 3) 10^9 мм^2 , 4) 10^{11} мм^2 , 5) иное.
21. 20 кДж – это приблизительно:
1) 84 ккал, 2) 5 ккал, 3) 50 ккал, 4) 184 ккал, 5) иное.
23. При какой температуре теплее:
1) 100°C , 2) 100°F , 3) 100 К, 4) зависит от условий.
25. Импульс тела – это:
1) произведение массы на ускорение, 2) произведение массы на скорость, 3) произведение силы на плечо, 4) иное.
26. Ахиллес и черепаха бегут на Олимп. Первоначально черепаха ближе к Олимпу на 200 м. Скорость Ахиллеса 36 км/час. Скорость черепахи в 10 раз меньше. Через сколько времени Ахиллес догонит черепаху?
1) 2с, 2) 9 с, 3) 10 с, 4) 11 с, 5) 20 с, 6) иное.

28. Масса и радиус некоторой планеты втрое больше, чем у Земли. Как изменится Ваш вес на этой планете?

1) не изменится, 2) возрастет втрое, 3) уменьшится втрое, 4) зависит от плотности вещества планеты, 5) иное.

29. Штангист поднимает штангу весом 100 кг на высоту 2 м, а затем опускает ее на прежнее место. Какую работу при этом совершил штангист?

1) 200 кгм, 2) 2 кДж, 3) 2000 Дж, 4) никакую, 5) зависит от условий.

30. С горки одновременно без трения соскальзывает куб и скатывается шар одной массы и объема. Кто кого обгонит?

1) шар, 2) куб, 3) никто, т.к. они будут двигаться с одной скоростью, 4) зависит от условий.

33. Частота колебаний 0,1 Гц. Каков период колебаний?

1) 0,1 с, 2) 1 с, 3) 10 с, 4) 0,1 мин., 5) иное.

35. Какие силы называются консервативными?

1) неизменные во времени, 2) постоянно действующие, 3) работа которых зависит только от начальной и конечной точек их приложения, 4) зависит от условий.

37. Человек качается на качелях. Где его вес больше?

1) В верхней точке траектории, 2) в нижней точке траектории, 3) одинаков везде, 4) зависит от условий.

38. Инерция тела определяется его:

1) скоростью, 2) импульсом, 3) массой, 4) энергией, 5) иным.

40. Масса и радиус некоторой планеты вдвое меньше, чем у Земли. Как изменится Ваш вес на этой планете?

1) не изменится, 2) возрастет вдвое, 3) уменьшится вдвое, 4) зависит от плотности вещества планеты, 5) иное.

41. Какая система отчета называется инерциальной?

1) В которой тела движутся по инерции, 2) в которой выполняется первый закон Ньютона, 3) в которой действуют силы инерции, 4) иное.

42. Глубина пропасти 80 м. Сколько времени туда будет падать камень?

1) 3 с., 2) 4 с., 3) 5 с., 4) 6 с., 5) иное.

47. Какая система называется замкнутой?

1) Которая не совершает работы, 2) на которую не действуют внешние силы, 3) в которой сохраняется механическая энергия, 4) в которой сохраняется полная энергия.

48. Камень бросили вертикально вверх со скоростью 30 м/с. На какую высоту он поднимется?

1) 10 м, 2) 25 м, 3) 45 м, 4) 60 м, 5) иное.

49. Тело в обычных условиях весило 100 Н. Каков его вес при свободном падении?

1) 100 Н, 2) 10 Н, 3) 10 кг, 4) 0, 5) иное.

53. Имеется два точечных электрических заряда. Как изменится сила Кулона при изменении расстояния между зарядами с 10 см до 1 м?

1) увеличится вдвое, 2) уменьшится вдвое, 3) увеличится в 10 раз, 3) уменьшится в 10 раз, 4) увеличится в 100 раз, 5) уменьшится в 100 раз, 6) иное.

54. Нагреватель подключен к электросети ~220 В. Как изменилась его мощность, если нагревающую спираль сделали вдвое толще?

1) Возросла вдвое, 2) уменьшилась вдвое, 3) возросла вчетверо, 4) уменьшилась вчетверо, 5) иное.

55. Каким для проведения точных измерений должно быть сопротивление вольтметра?

1) большим, 2) малым, 3) зависит от условий, 4) все равно.

56. Как магнитное поле влияет на энергию заряженной частицы?

1) увеличивает, 2) уменьшает, 3) оставляет неизменной, 4) зависит от условий.

. Энтропия замкнутой системы может:

1) возрастать, 2) убывать, 3) оставаться неизменной, 4) меняться в зависимости от условий.

59. Уравнение состояния $pV = \text{const}$. Каков этот процесс?

1) Адиабатический, 2) изотермический, 3) изохорный, 4) изобарный.

60. Температура тела возросла на 10 К. На сколько °С при этом изменилась температура?

1) возросла на 20°С, 2) возросла на 10°С, 3) упала на 20°С, 4) упала на 10°С, 5) иное.

61. Что такое теорема Нернста?

- 1) зависимость скоростей от температуры, 2) зависимость к.п.д. от температур, 3) второе начало термодинамики, 4) третье начало термодинамики.
62. Когда у тепловой машины к.п.д.=1?
- 1) когда она идеально работает, 2) когда вся подводимая энергия расходуется на совершение работы, 3) никогда, 4) когда вся подводимая энергия расходуется на повышение внутренней энергии рабочего тела.
61. Энтропия – это мера:
- 1) энергии, 2) температуры, 3) хаоса, 4) иное.
62. При пожаре баллон с газом нагревается. Каков этот процесс?
- 1) Адиабатический, 2) изотермический, 3) изохорный, 4) изобарный.
63. Температура тела уменьшилась на 20 К. На сколько °С при этом изменилась температура?
- 1) возросла на 20°С, 2) возросла на 10°С, 3) упала на 20°С, 4) упала на 10°С, 5) иное.
64. Моль кислорода равен:
- 1) двум атомам, 2) $6 \cdot 10^{23}$ молекул, 3) 2г, 4) 16 г, 5) 32 г, 6) иное.
65. Как меняется интенсивность света, проходящего через скрещенные поляризаторы?
- 1) Возрастает, 2) уменьшается, 3) становится равной 0, 4) зависит от условий.
66. Красная граница фотоэффекта – это:
- 1) максимальная длина волны излучения, вызывающего фотоэффект, 2) минимальная длина волны излучения, вызывающего фотоэффект, 3) минимальная частота излучения, вызывающего фотоэффект, 4) минимальная частота излучения, вызывающего фотоэффект, 5) иное.
67. При переходе электрона с верхней орбиты на нижнюю:
- 1) испускается фотон, 2) поглощается фотон, 3) увеличивается момент импульса электрона, 4) уменьшается момент импульса электрона, 5) иное.
68. Электроотрицательность элемента – это:
- 1) способность элемента отдавать электрон, 2) способность элемента присоединять электрон, 3) характеристика валентности элемента, 4) иное.
69. Изотопы одного элемента – это атомы, различающиеся:

- 1) числом электронов, 2) числом протонов, 3) числом нейтронов, 4) числом нуклонов, 5) иное.
70. Период полураспада некоторого изотопа 2 суток. Через какое время его активность уменьшится в 8 раз?
- 1) 4 суток, 2) 3 суток, 3) 6 суток, 4) 8 суток, 5) иное.
71. Радиоактивные вещества с каким периодом полураспада наиболее экологически опасны?
- 1) с большим, 2) с малым, 3) зависит от условий.
72. Как меняется температура поверхности хорошего чистого зеркала, оставленного на солнце на деревянной поверхности?
- 1) возрастает, 2) уменьшается, 3) остается неизменной, 4) зависит от условий.
73. Какая компонента белого света сильнее всего отклоняется при нормальной дисперсии?
- 1) Красная, 2) зеленая, 3) фиолетовая, 4) зависит от условий.
74. При переходе электрона с нижней орбиты на верхнюю:
- 1) испускается фотон, 2) поглощается фотон, 3) увеличивается момент импульса электрона, 4) уменьшается момент импульса электрона, 5) иное.
75. Какой тип связи в HCl?
- 1) ионная, 2) ковалентная, 3) полярная, 4) зависит от условий.
76. Какие элементарные частицы в свободном состоянии являются неустойчивыми?
- 1) фотоны, 2) электроны, 3) нейтроны, 4) протоны, 5) зависит от условий.
77. Период полураспада некоторого изотопа 3 суток. Через какое время его активность уменьшится в 8 раз?
- 1) 6 суток, 2) 3 суток, 3) 9 суток, 4) 12 суток, 5) иное.
78. Какое значение периода полураспада у стабильных изотопов?
- 1) 0, 2) ∞ , 3) 10^6 , 4) 10^{-6} , 5) зависит от условий.
79. Как меняется температура поверхности мутного зеркала, оставленного на солнце на деревянной поверхности?
- 1) возрастает, 2) уменьшается, 3) остается неизменной, 4) зависит от условий.
80. Какая компонента белого света сильнее всего отклоняется при дифракции?
- 1) Красная, 2) зеленая, 3) фиолетовая, 4) зависит от условий.
81. С ростом точности определения положения электрона:

1) растет точность определения его скорости, 2) падает точность определения его скорости, 3) падает точность определения его импульса, 4) растет точность определения его импульса, 5) зависит от условий.

82. Какой тип связи в NaCl?

1) ионная, 2) ковалентная, 3) полярная, 4) зависит от условий.

83. Откуда берется энергия, выделяющаяся при взрыве атомной бомбы?

1) из-за ядерного синтеза, 2) из-за ядерного распада, 3) из-за дефекта массы, 4) из-за возрастания массы, 5) иное.

84. Что инициирует реакции ядерного синтеза?

1) графитовые стержни, 2) высокая температура, 3) высокое давление, 4) нейтроны, 5) иное.

85. Активность некоторого изотопа за 12 суток снизилась в 4 раза. В этом случае его период полураспада равен:

1) 2 суток, 2) трое суток, 3) четверо суток, 4) шесть суток, 5) иное.

4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Грабовский, Р. И. Курс физики: учеб. пособ. /Р.И. Грабовский. - М.:Лань, 2009.-608с.

2. Ивлев, А. Д. Физика. /А. Д. Ивлев. – СПб.: Лань, 2009. – 288 с.

3. Яворский, Б. М. Основы физики. Т.1-2. /Б. М. Яворский, А. А. Пинский – М.: Физматлит, 2000. – 640 с.

4. Буховцев, Б. Б. Физика. 9 класс: учебник / Б. Б. Буховцев, Ю. Л. Климонтович, Г. Я. Мякишев. – М.: Просвещение, 2010. – 272 с.

5. Буховцев, Б. Б. Физика. 10 класс: учебник / Б. Б. Буховцев, Ю. Л. Климонтович, Г. Я. Мякишев. – М.: Просвещение, 2010. – 351 с.

6. Буховцев, Б. Б. Физика. 11 класс: учебник / Б. Б. Буховцев, Ю. Л. Климонтович, Г. Я. Мякишев. – М.: Просвещение, 2010. – 342 с.

7. Григорьев, В. И., Мякишев, Г. Я. Силы в природе. – М.: Наука, 2011. – 415 с.

8. Проблемы физики: классика и современность / под ред. Тредера Г. Ю. – М.: Мир, 2014.

Заведующий кафедрой Технологии производства и
переработки сельскохозяйственной продукции



В.Ю. Листков