

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

ПРОГРАММА
вступительного испытания
по общей физике

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительные испытания (далее - ВИ) предназначены для определения наиболее способного и подготовленного поступающего к освоению основной образовательной программы высшего образования. Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

ПРОЦЕДУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания по общей физике проводятся в очном или в дистанционном формате с использованием системы прокторинга.

Дата и время проведения вступительного испытания определяются расписанием вступительных испытаний, которое утверждается председателем приемной комиссии.

Форма проведения вступительных испытаний:

Вступительные испытания проводятся в форме тестирования в соответствии с утверждённым расписанием.

Составление вариантов экзаменационных заданий в форме электронных тестов осуществляется ответственным секретарем приемной комиссии университета.

Из вариантов экзаменационных заданий формируются комплекты вопросов-тестов.

Компоновку комплектов вопросов-тестов ответственный секретарь, заместитель ответственного секретаря производят до вступительных испытаний.

Тест содержит 35 тестовых вопросов.

При проверке количество первичных баллов переводится в итоговую 100 балльную шкалу через информационную платформу университета.

Абитуриент, не согласный с оценкой, полученной на ВИ и (или) в связи с нарушением процедуры проведения ВИ имеет право подать апелляцию. Процедура подачи и рассмотрения апелляции регламентируется Положением об апелляционной комиссии УУНиТ.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТА

Критериями оценки экзаменационного ответа, поступающего в бакалавриат/специалитет являются полнота, логичность, доказательность, прочность, осознанность знаний и теоретическая обоснованность суждений, самостоятельность в интерпретации информации, практическая направленность, уровень овладения профессиональными умениями

менеджера и др. В случае тестирования являются правильные ответы на тестовые задания (в соответствии Положением о вступительных испытаниях УУНИТ)

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Механика

Кинематика

Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное и равнопеременное прямолинейное движение. Относительность движения. Закон сложения скоростей. Графическое представление движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Вес. Невесомость. Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Ускорение при равномерном движении тела по окружности (центростремительное ускорение). Принцип независимости движений. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение твердого тела. Поступательное и вращательное движения. Описание движения точек колеса.

Основы динамики

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Условия равновесия для материальной точки и для тел конечного размера. Центр масс. Движение центра масс замкнутой системы тел. Третий закон Ньютона. Силы упругости. Закон Гука. Сила трения. Трение покоя. Трение скольжения. Коэффициент трения. Движение тела с учетом силы трения. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение планет и искусственных спутников. Невесомость. Первая и вторая космические скорости.

Законы сохранения в механике

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Коэффициент полезного действия машин и механизмов в механике.

Жидкости и газы

Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Атмосферное давление. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности и внутри жидкости.

2. Молекулярная физика и термодинамика **Основы молекулярно-кинетической теории**

Масса и размер молекул. Число Авогадро. Молярная масса. Броуновское движение. Взаимодействие молекул. Идеальный газ. Тепловое движение. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее молекулярно-кинетический смысл. Абсолютная температурная шкала и шкала Цельсия. Среднеквадратичная скорость движения молекул газа.

Тепловые явления

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Внутренняя энергия идеального газа. Количество теплоты. Теплоемкость системы, удельная и молярная теплоёмкости, связь между ними. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Адиабатический процесс. Принцип действия тепловых двигателей. Идеальная тепловая машина, цикл Карно. КПД тепловой машины. КПД идеальной тепловой машины. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. Точка росы. Кристаллические и аморфные тела. Свойства твердых тел. Упругие деформации, закон Гука.

3. Основы электродинамики

Электростатика

Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электростатическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники в электрическом поле. Электростатическое поле, созданное бесконечной равномерно заряженной плоскостью и заряженной сферой. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Электроёмкость. Конденсаторы. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

Законы постоянного тока

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Работа и мощность тока.

Электрический ток в различных средах. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза. Электрический ток в газах. Понятия о плазме. Электронная эмиссия. Электронно-лучевая трубка. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод.

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

4. Колебания и волны

Механические колебания и волны

Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Свободные гармонические колебания. Математический маятник. Период колебания математического маятника. Колебания груза на пружине и период этих колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны.

Звуковые волны. Скорость звука.

Электромагнитные колебания и волны

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Трансформатор. Передача электроэнергии. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Свойства электромагнитных волн.

5. Оптика

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображения в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки. Спектральный анализ. Шкала электромагнитных волн. Интерференция света и ее применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Главные дифракционные максимумы.

6. Элементы теории относительности

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Связь между массой и энергией.

7. Квантовая физика

Световые кванты (фотоны)

Фотоэффект его законы. Постоянная Планка. Квант света (фотон). Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Световое давление. Опыты П. Н. Лебедева.

Атом и атомное ядро

Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощения света атомом. Лазеры. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Протоны и нейтроны. Изотопы. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Энергия связи атомных ядер. Удельная энергия связи. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Синтез ядер. Термоядерные реакции.

ДЕМОВЕРСИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ВАРИАНТА

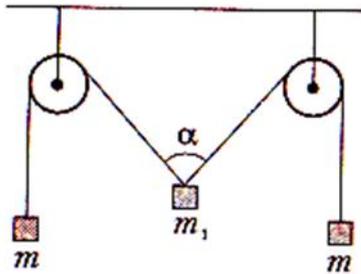
1. Какая единица принята в СИ для измерения пути в качестве основной?
 - А) миллиметр
 - Б) сантиметр
 - В) метр
 - Г) километр
2. Какое движение тела называют равномерным?
 - А) при котором изменение движение тела происходит плавно
 - Б) когда тело проходит за любые равные промежутки времени равные расстояния
 - В) когда пути, проходимые телом за равные промежутки времени, увеличиваются или уменьшаются на равные отрезки
3. Какова скорость пешехода, преодолевающего ровным шагом расстояние 1,2 км за 20 минут?
 - А) 2 м/с
 - Б) 2 км/ч
 - В) 1 м/с
 - Г) 10 м/с
4. При свободном падении за последние 2 с тело прошло 60 м. Сколько времени длилось падение?
 - А) 4 с
 - Б) 3 с
 - В) 10 с
 - Г) 5 с
5. Два искусственных спутника движутся вокруг однородной сферической планеты по круговым орбитам. Радиус орбиты первого спутника 800 км, масса этого спутника 50 кг. Радиус орбиты второго спутника 1600 км. При этом спутники притягиваются к планете с одинаковыми по модулю силами. Чему равна масса второго спутника? Ответ дайте в килограммах.
 - А) 800 кг
 - Б) 100 кг
 - В) 400 кг
 - Г) 200 кг
6. Инерцией называют явление
 - А) изменения положение тела относительно других тел
 - Б) изменения скорости тела под действием других тел
 - В) зависимости пройденного телом пути от скорости движения
 - Г) сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел
7. С движущейся лодки охотник стреляет трижды по направлению движения. Масса лодки с охотником 100 кг, масса заряда 20 г, средняя скорость дроби и пороховых газов 500 м/с. Найти скорость лодки до выстрелов, если после выстрелов она остановилась.
 - А) 0,2 м/с

- Б) 0,3 м/с
- В) 0,5 м/с
- Г) 1 м/с

8. Плотность поролона $0,5 \text{ г/см}^3$. Какой объем занимает его пласт массой $7,5 \text{ кг}$?

- А) $0,5 \text{ м}^3$
- Б) 1500 см^3
- В) 15000 см^3
- Г) $1,5 \text{ м}^3$

9.



К концам нити, перекинутой через два блока, подвешены два одинаковых груза массами $m=5 \text{ кг}$ каждый. Какой массой обладает груз m_1 , если при равновесии $\alpha=120^\circ$?

- А) 10 кг
- Б) 7,5 кг
- В) 5 кг
- Г) 15 кг

10. На какой высоте атмосферное давление равно 725 мм. рт. ст. , если на земле оно равно 725 мм. рт. ст. ?

- А) 300 м
- Б) 340 м
- В) 360 м
- Г) 380 м

11. На малый поршень гидравлического пресса с площадью 100 см^2 поставлена гиря 2 кг . Какой массы гирю надо поставить на большой поршень площадью 500 см^2 , чтобы уравновесить их действие на жидкость в корпусе пресса?

- А) 200 кг
- Б) 100 кг
- В) 10 кг
- Г) 20 кг

12. Найдите архимедову силу, действующую на погружившуюся в воду бочку объемом $0,2 \text{ м}^3$?

- А) 20 Н
- Б) 200 Н
- В) 2 кН
- Г) 20 кН

13. Электродвигатель мощностью 1 кВт работал $0,5 \text{ ч}$. Какую работу он совершил за это время?

- А) 180 Дж
- Б) 1800 Дж
- В) 180 кДж

Г) 1800 кДж

14. На одно плечо рычага длиной 30 см действует сила 20 Н, на другое – сила 100 Н. Какой длины должно быть второе плечо, чтобы рычаг находился в равновесии?

А) 5 см

Б) 6 см

В) 60 см

Г) 50 см

15. Каков КПД подвижного блока, с помощью которого груз массой 90 кг поднят на высоту 4 м? Известно, что работа, совершенная при этом, равна 4000 Дж.

А) 90 %

Б) 92 %

В) 95 %

Г) 96 %

16. 3-литровая стеклянная банка массой 200 г с горячей водой, температура которой 90 °С, остывает до 20 °С. Считая температуру банки равной температуре воды, рассчитайте, какое выделяется количество теплоты (удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·°С), удельная теплоемкость стекла 840 Дж/(кг·°С))?

А) 870800 Дж

Б) 893760 Дж

В) 882000 Дж

Г) 89376 Дж

17. На поверхность изделия площадью 20 см² нанесен слой серебра толщиной 1 мкм. Сколько атомов серебра содержится в покрытии (плотность серебра 10500 кг/м³, молярная масса серебра 108·10³ кг/моль, постоянная Авогадро N_A=6,022·10²³ моль⁻¹)?

А) ≈1,2·10²⁰

Б) ≈1,2·10¹⁷

В) ≈1,2·10¹⁸

Г) 10²⁰

18. Удельная теплота сгорания керосина 4,6·10⁷ Дж/кг. Какое количество теплоты выделит при полном сгорании 3 кг керосина?

А) 138·10⁷ Дж

Б) 13,8·10⁷ Дж

В) 9,2·10⁷ Дж

Г) 11,5·10⁷ Дж

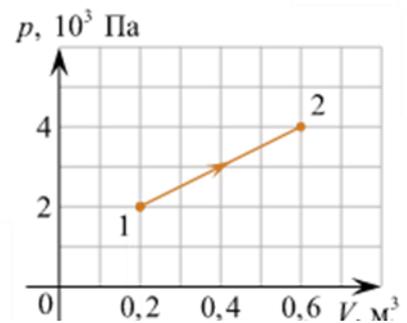
19. Парообразование – это

А) нагревание жидкости до ее полного превращения в пар

Б) переход жидкости в другое состояние

В) превращение жидкости в пар

20. Во время опыта абсолютная температура воздуха в сосуде под поршнем повысилась в 2 раза, и он перешёл из состояния 1 в состояние 2. Поршень прилегал к стенкам сосуда неплотно, и сквозь зазор между ними мог просачиваться воздух. Рассчитайте отношение $\frac{N_2}{N_1}$ числа молекул газа в сосуде в конце и начале опыта. Воздух считать идеальным газом.

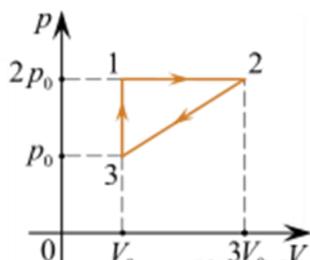


- А) 4
- Б) 3
- В) 1
- Г) 2

21. Что показывает точка росы?

- А) переход при понижении температуры ненасыщенного пара в насыщенный
- Б) температуру, при которой водяной пар, находящийся в воздухе, становится насыщенным
- В) момент, когда пар воды, содержащийся в воздухе, достигает насыщения
- Г) переход при повышении температуры насыщенного пара в ненасыщенный

22.



Одноатомный идеальный газ неизменной массы совершает циклический процесс, показанный на рисунке. За цикл газ отдаёт холодильнику количество теплоты $|Q_x| = 8$ кДж. Какую работу газ совершает при переходе из состояния 1 в состояние 2?

- А) 1 кДж
- Б) 4 кДж
- В) 3 кДж
- Г) 5 кДж

23. Тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу $A = 2,94$ кДж и отдаёт за один цикл охладителю количество теплоты $Q_x = 13,4$ кДж. Найдите КПД цикла.

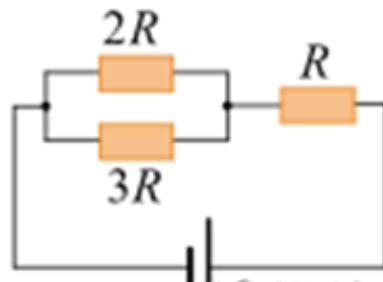
- А) 20 %
- Б) 16 %
- В) 24 %
- Г) 18 %

24. Почему металлы – хорошие проводники электричества?

- А) так как в узлах их кристаллических решеток расположены ионы
- Б) так как в них есть свободные электроны

- В) так как в атомах много электронов
 Г) так как наблюдаются электроны и дырки
25. Через поперечное сечение проводника, включенного в цепь на 2 мин, прошел заряд, равный 36 Кл. Какова была сила тока в этом проводнике?
 А) 0,3 А
 Б) 18 А
 В) 36 А
 Г) 72 А
26. Сила тока в проводнике 0,25 А, напряжение на его концах 150 В. Каким сопротивлением обладает этот проводник?
 А) 60 Ом
 Б) 600 Ом
 В) 37,5 Ом
 Г) 375 Ом
27. Силу тока в цепи увеличили в 2 раза, а ее сопротивление уменьшили в 2 раза. Изменилось ли в цепи и как выделение теплоты?
 А) увеличилось в 2 раза
 Б) не изменилось
 В) уменьшилось в 2 раза
 Г) увеличилось в 8 раз
28. Плоский конденсатор емкостью 16 мкФ разрезают на 4 равные части вдоль плоскостей, перпендикулярных обкладкам. Полученные конденсаторы соединяют последовательно. Чему равна емкость батареи конденсаторов?
 А) 16 мкФ
 Б) 8 мкФ
 В) 1 мкФ
 Г) 4 мкФ
29. При подключении лампочки к батарейки элементов с ЭДС 4,5 В вольтметр показал напряжение на лампочке 4 В, а амперметр - силу тока 0,25 А. Каково внутреннее сопротивление батарейки?
 А) 2 Ом
 Б) 1 Ом
 В) 3 Ом
 Г) 4 Ом

30. Схема электрической цепи состоит из источника постоянного напряжения, соединительных проводов и трёх резисторов сопротивлениями R , $2R$ и $3R$. Найдите отношение мощности, выделяющейся в резисторе с сопротивлением $2R$, к мощности, выделяющейся в резисторе с сопротивлением R .



- А) 0,5
 Б) 0,72
 В) 0,65

Г) 0,84

31. Какой опыт свидетельствует о существовании магнитного поля вокруг проводника с током?

А) опыт Кулона

Б) опыт Ома

В) опыт Эрстеда

Г) опыт Иоффе и Милликена

32. Чему равна сила Ампера, действующая на стальной прямой проводник с током длиной 10 см и площадью поперечного сечения $2 \cdot 10^{-2}$ мм², если напряжение на нём 2,4 В, а модуль вектора магнитной индукции 1 Тл? Вектор магнитной индукции перпендикулярен проводнику. Удельное сопротивление стали 0,12 (Ом • мм²)/м.

А) 0,5 Н

Б) 0,72 Н

В) 0,65 Н

Г) 0,84 Н

33. Изображение предмета сформировалось на расстоянии 30 см от линзы. Известно, что оптическая сила этой линзы равна 4 дптр. Найдите линейное увеличение.

А) 0,5

Б) 0,4

В) 0,2

Г) 2

34. Математический маятник совершает за 2 минуты 60 полных колебаний. Частота колебаний математического маятника равна:

А) 30 Гц

Б) 0,5 Гц

В) 2 Гц

Г) 1 Гц

35. Наибольшая длина волны света, при которой может наблюдаться фотоэффект на калии, равна 450 нм. Найти скорость электронов выбитых из калии светом с длиной волны 300 нм (постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж • с, масса электрона $m_e=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с)

А) 693 км/с

Б) 697 км/с

В) 540 км/с

Г) 750 км/с

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физика 10 класс (базовый и углубленный уровни) / Г.Я. Мякишев, Б.Б.
2. Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Издательство «Просвещение», 2020.
3. Физика 11 класс (базовый и углубленный уровни) / Г.Я. Мякишев, Б.Б.
4. Буховцев, В.М. Чарунин. – М.: Издательство «Просвещение», 2021.
2. Физика. 10 класс. Учебник. Углубленный уровень. Под ред. А.А.Пинского. - М.: Просвещение, 2022.
3. Физика. 11 класс. Учебник. Углубленный уровень. Под ред. А.А.Пинского. - М.: Просвещение, 2022.
4. Элементарный учебник физики. Под ред. акад. Г.С. Ландсберга. (В 3 – х томах). - М.: Физматлит, 2012.
5. Козел С.М. Коровин В.А., Орлов В.А. Физика. 10-11 классы. Сборник задач и заданий с ответами и решениями. – М.: Мнемозина, 2004.
6. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Физика. Справочное руководство. Для поступающих в вузы. - М.: Физматлит, 2006.
7. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 9-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учеб. заведений. - М.: Просвещение, 2023.