УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой СП ЮУрГУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_Л.Б. Соколинский

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.

Фонд оценочных средств ООП «Искусственный интеллект и инженерия данных» по направлению 09.04.04 – Программная инженерия

Дисциплина «Физика»

| **№ КМ** | **Вид КМ** | **Наименование КМ** | **Оценочные средства** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Текущий контроль | Контрольная 1  Физические основы механики | Пример контрольной работы  1.Радиус-вектор, определяющий положение материальной точки в пространстве, изменяется со временем по закону. Система измерения СИ. Чему равен модуль скорости? 1) 74 м/с; 2) 25 м/с; 3) 14 м/с; 4) 8,6 м/с; 5) 5 м/с.  2. Как изменится момент инерции свинцового цилиндра относительно оси, совпадающей с его геометрической осью симметрии, если цилиндр сплющить в диск? 1) не изменится; 2) увеличится; 3) уменьшится.  3. Сделать набросок графика зависимости скорости точки от времени на основе зависимости её положение от времени (рис.1)  Рис.1 Зависимость положения материальной точки от времени  4. Птица имеет массу 26 г и сидит посреди растянутой телефонной линии. а) показать, что натяжение в линии может быть рассчитано с использованием уравнения . . Определите напряжение, когда (b) . Предположим, что каждая половина линии прямая.    5. Покажите, что ускорение любого объекта при движении вниз по наклонной плоскости без трения, зависит от угла наклона плоскости с горизонталью *α* и равно *a = g sinα*. (Обратите внимание, что это ускорение не зависит от массы.) |
|  | Текущий контроль | Контрольная 2  Молекулярная физика и термодинамика | Пример контрольной работы  1. Основное уравнение кинетической теории газа имеет вид:    2. Какие графики, изображенные на рисунке 1, представляют изобарный процесс?  1) 1, 8, 10;  2) 1, 5, 12;  3) 2, 5, 9;  4) 4, 7, 11;  5) 1, 5, 10    3. Температура идеального одноатомного газа повышается на 8,0 К при постоянном объеме. Каково изменение внутренней энергии 1 моля газа?  4. Установлено, что двигатель выделяет 100,0 Дж тепла при поглощении 125,0 Дж за каждый цикл работы. 1) Какова эффективность двигателя? 2) Какую работу он выполняет за цикл?  5. Каково изменение энтропии 10 г пара при 100°C, если он конденсируется в воду при той же температуре? |
|  | Текущий контроль | Контрольная 3  Электричество и магнетизм | Пример контрольной работы  1. Определению физической величины поставьте в соответствие математическое выражение из нижеприведенного списка:    Определение Математическое выражение 1) линейная плотность заряда \_\_\_ 2) поверхностная плотность заряда \_\_\_ 3) объемная плотность заряда \_\_\_  2. Проводящей среде поставьте в соответствие носители зарядов: а) электроны; г) ионы и дырки; б) ионы и электроны; д) электроны и дырки; в) ионы; е) носители зарядов отсутствуют.  Среда Носитель заряда 1) металл \_\_\_ 2) электролит \_\_\_ 3) полупроводник \_\_\_ 4) диэлектрик \_\_\_ 5) плазма \_\_\_ 6) носители зарядов отсутствуют \_\_\_  3. Два заряда +3μК и +12μК закреплены на расстоянии 1 м друг от друга, причем второй справа. Найдите величину и направление результирующей силы действующей на заряде −2μК при размещении его в следующих местах: 1) на полметра между двумя зарядами; 2) полметра слева от заряда +3μK; 3) на полметра выше заряда 12μK в направлении, перпендикулярном линии, соединяющей два фиксированных заряда  4. В гипотетическом эксперименте, чтобы сформировать атом водорода, протон фиксируется в точке, а электрон переносится издалека на расстояние реднего расстояния между протоном и электроном в атоме водорода. Какая работа затрачена?  5. Две длинные катушки без сердечников с одинаковым объемом и длиной имеют индуктивности L1 = 1,6 Гн и L2 = 0,10 Гн. Во сколько раз число витков у первой катушки больше, чем у второй? |
|  | Текущий контроль | Контрольная 4  Колебания, волны и элементы оптики | Пример контрольной работы  1 Из трех гармонических одинаково направленных колебаний с равными амплитудами и частотами, но различными начальными фазами: а) π/2; б) 3π/2; в) 5π/2 отобрать пары таких колебаний, которые при сложении дадут максимальную амплитуду. 1) б и в; 2) а и б; 3) а и в.  2. Укажите номер луча, который показывает правильный ход луча АВ после преломления в тонкой собирающей линзе (см. рисунок). 1) I; 2) II; 3) III; 4) IV    3. Каков период маятника длиной 1,00 м? 1) Как изменится период маятника, если удвоить его длину? 2) Как изменится период маятника, если уменьшить его длину на 5,00%?  4. Волновая функция задана уравнением . Каков период, длина волны, скорость и начальный фазовый сдвиг этой волны?  5. Во сколько раз интенсивность молекулярного рассеяния синего света Iс (λ = 460 нм) отличается от интенсивности рассеяния красного света Iк (λ= 650 нм)? |
|  | Текущий контроль | Контрольная 5  Основы квантовой физики | Пример контрольной работы  1. Какое из приведенных выражений описывает из лучение серого тела?    2. На черную пластинку падает поток света. Если число фотонов, падающих на единицу поверхности в единицу времени, увеличить в 2 раза, а черную пластинку заменить зеркальной, то световое давление: 1) уменьшится в 4 раза; 2) увеличится в 4 раза; 3) уменьшится в 2 раза; 4) останется неизменным.  3. В спектре атомарного водорода известны длины волн трех линий, принадлежащих одной и той же серии: 97,26 нм, 2,58 нм и 121,57 нм. Найти длины волн других линий в данном спектре, которые можно предсказать с помощью этих линий.  4. Частица массы m находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Найти возможные значения энергии частицы.  5. Оценить наименьшие ошибки, с которыми можно определить скорость электрона, протона и шарика массы 1 мг, если координаты частиц и центра шарика установлены с неопределенностью 1 мкм. |
|  | Текущий контроль | Контрольная 6  Физика атома и молекул | Пример контрольной работы  1. Какое максимальное число электронов в атоме могут иметь одинаковые квантовые числа n, l, m? 1) 2; 2) 6; 3) 10; 4) 14  2, Найти энергию связи валентного электрона в основном состоянии атома лития, если известно, что длина волны головной линии резкой серии 813 нм и длина волны коротковолновой границы этой серии 350 нм.  3. Выписать спектральные символы термов двухэлектронной системы, состоящей из одного p-электрона и одного d-электрона.  4. Вычислить фактор Ланде для атома в S-состоянии  5. Найти механический момент молекулы кислорода, вращательная энергия которой 2,16 мэВ |
|  | Текущий контроль | Контрольная 7  Физика твердого тела | Пример контрольной работы  1. Постоянная кубической гранецентрированной решетки равна 0,361 нм. Написать миллеровские индексы системы плоскостей, плотность расположения атомов в которых максимальна. Вычислить эту плотность (атом/cм2).  2. Вычислить дебаевскую температуру для железа, у которого скорости распространения продольных и поперечных колебаний равны соответственно 5,85 и 3,23 км/с  3. Квантовые свойства свободных электронов в металле становятся существенными, когда их дебройлевская длина волны становится сравнимой с постоянной решетки. Оценить из этих соображений температуру вырождения электронного газа в меди.  4. Сколько процентов свободных электронов в металле при Т=0 имеют кинетическую энергию, превышающую половину максимальной.  5. При очень низких температурах красная граница фотопроводимости чистого беспримесного германия 1,7 мкм. Найти температурный коэффициент сопротивления данного германия при комнатной температуре. |
|  | Текущий контроль | Контрольная 8  Физика атомного ядра и элементарных частиц | Пример контрольной работы  1. Найти энергию связи ядра, которое имеет одинаковое число протонов и нейтронов. Радиус ядра R известен  2. Активность некоторого радиоизотопа уменьшается в 2,5 раза за 7 суток. Найти период его полураспада  3. Альфа-частица с кинетической энергией 7 МэВ упруго рассеялась на первоначально покоящемся ядре 6Li. Определить кинетическую энергию ядра отдачи, если угол между направлениями разлета обеих частиц 60 градусов.  4. Найти странность и гиперзаряд нейтральной элементарной частицы, у которой проекция изотопического спина равна +1/2, а варионный заряд равен +1. Что это за частица?  5. Сконструировать из трех кварков протон и нейтрон. |
|  | Промежуточная аттестация | Экзамен | ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ФИЗИКЕ  МЕХАНИКА И ТЕРМОДИНАМИКА  1. Базовые понятия. Масштаб физических явлений, стандарты и основные физические единицы и их преобразование. Анализ размерности.  2. Кинематика. Положение, смещение , мгновенная скорость и мгновенное ускорение. Движения с постоянным ускорением. Движение снаряда. Вращение с постоянной угловой скоростью.  3. Основные законы динамики. Преобразования Галилея. Первый и второй законы Нютона. Закон сохранения импульса. Третий закон Ньютона.  4. Движение тел переменной массы. Формула Циолковского. Формула Мещерского.  5. Энергия. Работа и мощность силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Теорема Кёнига.  6. Столкновение частиц. Упругие и неупругие столкновения. Векторные диаграммы для упругого столкновения частиц.  7. Момент импульса. Основные определения. Уравнение динамики вращения относительно оси.  8. Гравитационное поле. Гравитационное взаимодействие двух материальных точек. Теорема Гаусса.  9. Движение тел в центральном гравитационном поле. Законы Кеплера.  10. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Геофизические проявления силы Кориолиса.  11. Элементы теории упругости. Упругие и пластические деформации. Закон Гука. Деформация сдвига.  12. Элементы гидродинамики. Стационарное течение. Вязкость формула Пуазейля.  13. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Формула Стокса. Пограничный слой. Эффект Магнуса.  14. Основы молекулярной физики: Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические параметры.  15. Идеальный газ. Изопроцессы. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа  16. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Барометрическая формула. Распределение Больцмана  17. Первое начало термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость многоатомных газов и твердых тел  18. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл)  19. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа  20. Энтропия. Второе начало термодинамики  21. Явления переноса (диффузия, внутреннее трение, теплопроводность) в термодинамически неравновесных системах.  22. Свойства разреженных газов и уравнение Ван-дер-Ваальса для реальных газов. Изотермы реального газа и их анализ  23. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления  24. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Тройная точка.  ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ И ВОЛНОВЫЕ ПРОЦЕССЫ  1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона  2. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля  3. Электрическая теорема Гаусса и ее применение к расчету полей  4. Потенциал электрического поля. Работа электростатического поля  5. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике  6. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике  7. Проводники в электростатическом поле  8. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы  9. Энергия электрического поля и ее объемная плотность  10. Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение  11. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца  12. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей  13. Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла  14. Магнитное поле и его характеристики  15. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера  16. Циркуляция вектора магнитного поля в вакууме. Магнитные поля соленоида и тороида  17. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля В  18. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле  19. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца  20. Движение заряженных частиц в магнитном поле.Ускорители заряженных частиц  21. Магнитные свойства веществ. Намагничивание веществ. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики  22. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция, индуктивность  23. Гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания  24. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники  25. Сложение гармонических колебаний. Переменный ток. Мощность переменного тока  26. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны  27. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Принцип суперпозиции  28. Интерференция волн. Стоячие волны  29. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.  30. Природа света. Основные законы оптики  31. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз  32. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн  33. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля  34. Метод зон Френеля. Дифракционные спектры. Дифракционная решетка. Дифракция на кристаллах  35. Дисперсия света. Поглощение света. Поляризация света. Закон Малюса. Двойное лучепреломление.  ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ И ФИЗИКА АТОМА И МОЛЕКУЛ  1. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения.  2. Фотоэлектрическое поглощение. Внешний и внутренний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.  3. Масса и импульс фотона. Эффект Комптона.  4. Модель атома Бора.  5. Волны де Бройля.  6. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.  7. Волновая функция  8. Принцип неопределенности Гейзенберга  9. Уравнение Шредингера  10. Квантовая частица в коробке  11. Квантовый гармонический осциллятор  12. Квантовое туннелирование частиц через потенциальные барьеры  13. Основы квантовых компьютеров  14. Атом водорода  15. Орбитальный магнитный дипольный момент  16. Спин электрона  17. Эффект Зеемана  18. Электронный парамагнитный резонанс  19. Принцип исключения Паули . Периодическая таблица  20. Атомные спектры и рентгеновские лучи  21. Энергия молекулы. Молекулярные спектры  22. Комбинационное рассеяние света  23. Лазеры  ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ ТВЕРДОВОГО ТЕЛА И ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ  1. Кристаллическая решетка. Индексы Миллера  2. Tеплоемкость кристаллов. Теория Эйнштейна  3. Колебания систем с большим числом степеней свободы  4. Теория Дебая  5. Фононы  6. Эффект Мёссбауэра  7. Зонная теория твердых тел. Кватовая теория сводных электронов в металлах.  8. Распределение Ферми-Дирака  9. Энергетические полосы в кристаллах  10. Динамика электронов в кристаллической решетке  11. Электрическая проводимость металлов. Сверхпроводимость  12. Полупроводники. Причины проводимости полупроводников. Примесная проводимость примесей полупроводников  13. Состав и характеристика атомного ядра  14. Масса и энергия связи ядра  15. Ядерные силы  16. Радиоактивность.Ядерные реакции  17. Деление ядер  18. Термоядерные реакции  19. Виды взаимодействий и классы элементарных частиц  20. Методы обнаружения элементарных частиц. Космические лучи  21. Частицы и античастицы  22. Странные частицы  23. Несохранение четности в слабых взаимодействиях  24. Нейтрино  25. Систематизация элементарных частиц  26. Кварки |
|  | Текущий контроль | Лабораторная №1  Программное обеспечение инжерно-физического моделирования: пакет АNSYS | Вопросы к защите отчета  1. Помимо ANSYS, распространены и другие пакеты мультифизики основанные на методе конечных элементов, назовите два таких пакета.Какие основные модули реализуется в таких пакетах?.  2. Какие два основных уровня пакета ANSYS? Какие три основных модуля в меню классического ANSYS 19.0 Mechanical APDL Product Launcher?  3. Каким образом сохраняются полные данные модели? В каком файле (укажите путь к созданной папке и расширение файла). В каком файле можно прочитать процедуру моделирования.  4. Чем отличаются подходы создания геометрической модели «сверху-вниз» и «снизу-вверх»? Почему нельзя удалить вершины плоской или объемной фигуры не разрушив всю модель?  5. Приведите список команд необходимых для построения куба по размерам  Main Menu →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_→ |
|  | Текущий контроль | Лабораторная №2  Моделирование растяжения однородного стержня (консольная балка) | Вопросы к защите отчета  1.Какой физический закон лежит в основе моделирования? Запишите его используя физические величины представленные в задании.  2. Решите задачу аналитически. Сравните полученный результат максимального перемещения с величиной полученной при моделировании.  3. Порядок действий при моделировании деформации стержня  1. геометрическая модель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2 создание сетки конечных элементов, 3.закрепление стержня\_\_\_\_\_\_\_ 4 определение нагрузки\_\_\_\_; 5 расчет\_\_\_\_\_ и 6. визуализация физических величин\_\_\_\_.  Из списка команд выбрать подходящие связанные с этими действиями  a) Solve→Current LS б) Structural → Displacement → On Keypoints в) Create →Lines  г) Define Loads→ Apply → Structural → Force/Moment → On KeyPoints  д) Preprocessor → Meshing → MeshTool е) Nodal Solution → DOF Solution → Displacement vector sum → OK  4. Как связаны между собой напряжения, деформации и перемещения?  5. В чем особенность вычислений напряжений по фон Мизесу? |
|  | Текущий контроль | Лабораторная №3  Моделирование деформации упругих пластин различных конфигураций под действием равномерной нагрузки | Вопросы к защите отчета  1. Какой физический закон характеризует представленную модель?  2. (а) Объясните почему области максимальных напряжений находятся в этих двух вершинах, а в двух других они минимальны; б) почему области максимальных напряжений и деформаций не совпадают с точкой максимального перемещения.  3. Какие действия необходимы для удаления круга из центра квадрата. Запишите команды ANSYS.  Mоdelling →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_→  4. Проследив изменения сетки от квадратной пластины без выреза, к пластине с вырезом круга различного диаметра, сделайте заключения о том как автоматический выбор сетки вляет на геометрию конечных элементов.  5. Чем отличается выбранный структурный элемент, от элемента из предыдущей лабораторной работы о стержне. Запишите краткие характеристики этих элементов. |
|  | Текущий контроль | Лабораторная №4  Моделирование пространственно-временных процессов теплообмена и кристаллизации | Вопросы к защите отчета  1. Какие физические законы необходимы для моделирования процессов литья и кристализации в заданных условиях? Запишите их.  2. Каков порядок основных действий и операции необходимые для разработки нестационарного теплообмена в среде ANSYS?  3. Каким образом осуществить приложение конвекционных нагрузок к поверхностям которые соприкасаются с окружающим воздухом? (запишите последовательность команд). От каких основных параметров зависит скорость конвективного теплообмена ?  4. Приведите список команд для учета симметрии модели?  5. Поясните, что произойдет после выполнения следующей процедуры  **Utility Menu> Plot> Nodes**  **Main Menu> Solution> Define Loads> Apply> Initial Condit'n> Define**  [Pick All].  “DOF to be specified” = TEMP  “Initial value of DOF” = 2875  [OK] |
|  | Текущий контроль | Лабораторная №5  Моделирование электромагнитного поля в соленоидальном приводе | Вопросы к защите отчета  1.Что такое соленоид и соленоидальный привод?  2. Как связаны интенсивность магнитного поля внутри соленоида B0 и плотность электрического тока в соленоиде I?  3. Последовательно перечислите основные действия, выполняемые для магнитостатического анализа модели устройства в программе ANSYS.  4. Используя формат импортируемой геометрической модели, найдите сайт где описан пакет программ с помощью которого эта модель создана. Опишите кратко в чем преимущество создание геометрических моделей в этом формате.  5. Опишите порядок визуализации векторных полей. Как эти поля связаны с силовыми линиями электрических и магнитных полей? Добавьте недостающие команды для визузалиции скалярных значений линий потока: Main Menu → General Postproc → Plot Results → \_\_\_\_\_\_\_→ \_\_\_\_\_\_ → ОК |
|  | Текущий контроль | Лабораторная №6  Моделирование электромеханической микросистемы с учетом взаимодействия конструкции с электрическими и тепловыми полями | Вопросы к защите отчета  1. Перечислите основные физические законы на которых базируется данное конечно-элементное моделирование? Запишите, что является аналогом формулы «матрица жесткости×перемещения=сила» в случае тепловых и электрических полей.  2. Как моделируется нестационарные тепловые явления ? Запишите одно из уравнений касающихся данной темы и изученных Вами в математическом анализе.  4. Запишите последовательность действий для анимации результатов моделирования.  5. Как осуществить просмотр параметров теплового потока в выбранной конструкции?  6. Почему происходит боковая деформация системы? Где данная модель может использоваться? |
|  | Текущий контроль | Лабораторная №6  Моделирование собственных частот крыла беспилотного летательного аппарата | Вопросы к защите отчета  1. Что такое модальный анализ конструкций и для чего он нужен? Привести примеры.  2. В чем заключается результат следующей процедуры?  1. Main Menu> Solution> Analysis Type> Analysis Options  2. “Block Lanczos”  3. “No. of modes to extract” = 5  4. “No. of modes to expand” = 5  5. [OK]  3. Как изменятся собственные частоты и формы изгибных колебаний, если материал крыла изменить на более плотный? Ответ обоснуйте.  4. Используя полученные значения первых n=5 резонансных частот найти завимость от n, и предложить ближайшую упрощенную геометрическую модель крыла.  5. Как изменятся собственные частоты, если крыло удлинить в 2 раза? Ответ обоснуйте. |
|  | Текущий контроль | Тест 1  Физические основы механики  Молекулярная физика и термодинамика | Пример письменного теста  1.Движение точки M задано уравнением x = 2t2-4t3 (x — в метрах, t — в секундах). Начало движения t = 0. Определите направления движения точки в моменты времени: а) t = 0,25 c; б) t = 0,5 c.   * 1. ; 2 ;3) ; 4)   2. Какому из графиков ускорения прямолинейного движения (рис. 1) соответствует график скорости V? 1) I; 2) II; 3) III; 4) IV    Рис.1  3.Частица движется равномерно с постоянным по величине ускорением. Какова траектория движения частицы? 1) прямая линия; 2) кривая линия с перегибом; 3) парабола; 4) окружность.  4.Физическому закону поставьте в соответствие математическое выражение из списка, приведенного ниже:  А); Б); В) Г)=const; Д)  1) второй закон Ньютона \_\_\_\_ 2) закон всемирного тяготения \_\_\_\_  3) закон сохранения импульса \_\_\_\_  5. Эллипсоид разрезали на две части вдоль большой и малой оси соответственно (рис. 2). Для моментов инерции относительно оси OO справедливо соотношение:  1) I1 > I2 > I3; 2) I1 = I2 > I3; 3) I1 < I2 < I3; 4) I1 < I2 = I3. Fig.2  6.Кинетическая энергия твердого тела при плоско-параллельном движении равна    7. Объем некоторой массы идеального газа изобарически уменьшился в 2 раза. Как изменилась средняя энергия поступательного движения одной молекулы газа? 1) увеличилась в 4 раза; 2) уменьшилась в 4 раза; 3) уменьшилась в 2 раза; 4) увеличилась в 2 раза; 5) не изменилась.  8. Если считать эффективное сечение молекул постоянным, то для коэффициента диффузии газа при изобарном процессе справедливо соотношение: a) ; б); в) ; г)  8. Если считать эффективное сечение молекул постоянным, то для коэффициента диффузии газа при изобарном процессе справедливо соотношение: a) ; б); в) ; г)  9. Определению (закону) поставьте в соответствие математическое выражение из списка, приведенного ниже:     |  |  | | --- | --- | | Определение (закон) | математическое выражение | | работа расширения в изотермическом процессе |  | | первый закон термодинамики |  | | внутренняя энергия идеального газа |  | | уравнение Пуассона |  |   10. Энергия одной молекулы идеального газа равна: |
|  | Текущий контроль | Тест 2  Электричество и магнетизм  Колебания, волны и элементы оптики | Пример письменного теста  1. Периоду колебаний поставьте в соответствие математическое выражение из представленного ниже списка:    Период (Математическое выражение): 1) период колебания математического маятника \_\_\_\_;  2) период колебания физического маятника \_\_\_\_ ; 3) период незатухающих колебаний \_\_\_\_; 4) период затухающих колебаний \_\_\_\_ ;5) период биений \_\_\_\_ ; 6) период колебаний в колебательном контуре \_\_\_\_  2. Физической величине поставьте в соответствие ма тематическое выражение из нижеприведенного списка: а) π/λ; б) ; в) ; г) ; д) . Физическая величина (Математическое выражение)  1) декремент затухания \_\_\_\_ ;2) время релаксации \_\_\_\_;  3) добротность \_\_\_\_ 4) коэффициент сопротивления \_\_\_\_\_  3. Какова траектория движения точки, одновременно участвующей в двух взаимно перпендикулярных ко лебаниях вида *x = Аsinωt* и *y = Вcosωt*? 1) прямая линия; 2) окружность; 3) парабола; 4) эллипс.  4. На рисунке 1. изображены силовые линии электростатического поля. Укажите верное соотношение для потенциала поля в точках A, B и C.    5. Нагреватель электрического чайника имеет две одинаковые секции. Время закипания воды в чайнике при параллельном включении секций t1, при последовательном t2. Найдите отношение t1/t2. 1) 1/2; 2) 1; 3) 2; 4) 4; 5) 1/4.  6. Определению поставьте в соответствие математическое выражение:    Определение Математическое выражение 1) сила Лоренца \_\_\_ 2) сила Ампера \_\_\_ 3) сила взаимодействия двух прямых параллельных токов \_\_\_ 4) сила, действующая на контур с током в неоднородном магнитном поле\_\_\_\_\_\_  7. Принцип Ферма утверждает, что свет распространяется по такому пути, для прохождения которого ему требуется минимальное время. Какое из приведенных ниже выражений соответствует указанному принципу?    8. Два параллельных световых луча 1 и 2, отстоящих друг от друга на расстоянии d = 2 см, падают на стеклянную призму с показателем преломления n = 1,5 и преломляющим углом (рис. 2). Определите оптическую разность хода этих лучей. 1) 1,74 см; 2) 2,1 см; 3) 2,7 см; 4) 3,0 с  9. Какое из приведенных выражений определяет положения минимумов интенсивности в дифракционной картине от узкой щели:    10. Пучок белого света падает нормально на пластинку, толщина которой h = 1 мкм. Показатель преломления стекла n = 1,5. Какая область видимого спектра будет усиливаться в отраженном пучке? 1) красная; 2) желтая; 3) зеленая; 4) фиолетовая |
|  | Текущий контроль | Тест 3  Основы квантовой физики  Физика атома и молекул | Пример письменного теста  1.УКАЗАТЬ ОШИБОЧНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ:  A) в теории Бора спектральные линии атома водорода возникают в результате перехода электронов с одной орбиты на другую;  B) в теории Бора каждый электронный переход сопровождается излучением электромагнитной волны, имеющей определенную длину;  C) модель атома Бора объяснила спектры водорода и водородоподобных атомов; D) при переходе с более высокой на более низкую орбиту электрон поглощает квант электромагнитного излучения.  (Эталон D)  2. НАЙТИ ЗАДЕРЖИВАЮЩУЮ РАЗНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОНОВ, ВЫРЫВАЕМЫХ ПРИ ОСВЕЩЕНИИ КАЛИЯ (АВЫХ=2 ЭВ)СВЕТОМ С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 330 НМ. А) 3,50 В. В) 2,45 В. С) 0,95 В. D 1,75 В.  (Эталон 9)  3.ГРАНИЦЕ СЕРИИ ЛАЙМЕНА СООТВЕТСТВУТ ДЛИНА  ВОЛНЫ:  А ) 820 нм; В) 363 нм; С) 91,2 нм; D) 11,5 нм.  (Эталон С)  4.УКАЗАТЬ ДВА ВЕРНЫХ УТВЕРЖДЕНИЯ:  A) помимо формулы де Бройля в квантовой механике принимается, что между полной энергией частицы E и частотой волны де Бройля ν существует связь: E = hν;  B) длины волн де Бройля у макроскопических тел очень велики и поэтому обнаружить волновые свойства этих тел невозможно;  C) волны де Бройля имеют специфическую природу, не имеющих аналогов среди волн, изучаемых в классической физике: квадрат  модуля амплитуды волн де Бройля (квадрат модуля волновой функции) в данной точке пространства является плотностью  вероятности того, что частица находится в этой точке; D) при уменьшении скорости электрона укорачивается длина волны де Бройля.  А, В; В, С; С, В;  (Эталон С В)  5.ЧТО ОПРЕДЕЛЯЕТ КВАДРАТ МОДУЛЯ ВОЛНОВОЙ ФУНКЦИИ?  А). Энергию квантового осциллятора.  В). Собственные значения функции.  С). Плотность вероятности.  D). Условие нормировки вероятностей.  (Эталон С)  6.В АТОМЕ МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В СОСТОЯНИЯХ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ГЛАВНЫМ  КВАНТОВЫМ ЧИСЛОМ n = 2, РАВНО: А) 4; В) 8; С) 16; D) 32; Е) 2.  (Эталон В)  7.УКАЗАТЬ ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ОРБИТАЛЬНОГО КВАНТОВОГО ЧИСЛА l И МАГНИТНОГО КВАНТОВОГО ЧИСЛА ml,  СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ГЛАВНОМУ КВАНТОВОМУ ЧИСЛУ n = 4:  А) l = 0, ml =0; В) l = 1, ml =0, ±1; С) l = 2, ml =0, ±1, ±2;Д) l = 3, ml =0, ±1, ±2, ±3; Е) l = 4, ml =0, ±1, ±2, ±3, ±4.  А,В,С,D; А,В, С,D,Е; А,В,С, А, В, С; все значения квантовых чисел указаны неверно.  (Эталон А)  8. ВНЕШНИЕ ЭЛЕКТРОНЫ, НАИБОЛЕЕ УДАЛЕННЫЕ ОТ ЯДРА АТОМА, НАЗЫВАЮТСЯ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.  (Эталон: валентными)  9. В АТОМЕ, СОГЛАСНО ПРИНЦИПУ ПАУЛИ, В ОДНОМ СОСТОЯНИИ, ОПРЕДЕЛЯЕМОМ ЧЕТЫРЬМЯ КВАНТОВЫМИ ЧИСЛАМИ, МОЖЕТ НАХОДИТЬСЯ МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕКТРОНОВ:  А) 2; В) 3; С) 1; D) 8; Е) бесконечное число.  (Эталон С)  10. ЕСЛИ В АТОМЕ ЭЛЕКТРОН НАХОДИТСЯ В *f*-СОСТОЯНИИ,ТО ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ (В ЕДИНИЦАХ ħ) ПРОЕКЦИИ  ОРБИТАЛЬНОГО МОМЕНТА ИМПУЛЬСА Llz ЭЛЕКТРОНА НА НАПРАВЛЕНИЕ ВНЕШНЕГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ РАВНЫ:  А) 0, ±ħ; В) 0, ±ħ, ±2ħ, ±3ħ ; С) 0, ±ħ, ±2ħ; D) 0, ±ħ, ±2ħ, ±3ħ, ±4ħ, где ħ = h/2π и h – постоянная Планка.  (Эталон В) |
|  | Промежуточный контроль | Тест 4  Физика твердого тела  Физика атомного ядра и элементарных частиц | Пример письменного теста  1. ИОННАЯ СВЯЗЬ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПЕРЕХОДОМ ВАЛЕНТНОГО ЭЛЕКТРОНА ОДНОГО АТОМА К ДРУГОМУ И \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ АТОМОВ.  (Эталон: электростатическим)  - ПРИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СВЯЗИ КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА, ПОСТРОЕННАЯ ИЗ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ ИОНОВ, НАХОДИТСЯ В СРЕДЕ СВОБОДНЫХ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ЭЛЕКТРОНОВ.  (Эталон: коллективизированных)  -КОВАЛЕНТНАЯ СВЯЗЬ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРИ ОБОБЩЕСТВЛЕНИИ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ЭЛЕКТРОНОВ ДВУМЯ СОСЕДНИМИ АТОМАМИ.  (Эталон: валентных)  2.ВБЛИЗИ 0 К С ПОВЫШЕНИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕПЛОЕМКОСТЬ СV ТВЕРДОГО ТЕЛА РАСТЕТ ПРОПОРЦИОНАЛЬНО  \_\_\_\_.  (Эталон: кубу Т )  3.ЧИСЛО СОСТОЯНИЙ ЭЛЕКТРОНОВ В ОДНОЙ РАЗРЕШЕННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РАВНО \_\_\_\_\_\_.  ( Эталон: 2N)  4.ОТНОШЕНИЕ СКОРОСТИ ДРЕЙФА ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ К НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ В ПРОВОДНИКЕ НАЗЫВАЕТСЯ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.  ( Эталон: подвижностью носителей тока)  5.В СОБСТВЕННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ФЕРМИ НАХОДИТСЯ В \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ЗОНЕ.  ( Эталон: запрещенной)  6. АТОМНОЕ ЯДРО СОСТОИТ ИЗ ПРОТОНОВ И НЕЙТРОНОВ. МЕЖДУ КАКИМИ ПАРАМИ ЧАСТИЦ ВНУТРИ ЯДРА ДЕЙСТВУЮТ ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ ПРИТЯЖЕНИЯ…  a) протон-протон, б) протон-нейтрон, в) нейтрон-нейтрон.  A) а,б  B) а,в  C) б,в  D) только а  E) а, б.в  (эталон Е)  7.КАК МОЖЕТ ИЗМЕНЯТЬСЯ ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ АТОМНОГО ЯДРА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ДРУГИМИ ЯДРАМИ  ИЛИ ЧАСТИЦАМИ…  A) не может изменяться  B) может изменяться непрерывно до любого значения  C) может изменяться непрерывно до любого значения энергии связи  D) может изменяться только дискретно до значения энергии связи  E) может изменяться только дискретно без ограничения энергии  (эталон D)  8.УДЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ РАДИОАКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА РАВНА…  A) 1) числу ядер, распадающихся в единицу времени  B) числу ядер, распадающихся в единицу времени в единице массы  вещества  C) времени, в течении которого распадается половина имеющихся  радиоактивных ядер  D) относительному уменьшению числа радиоактивных ядер за единицу  времени  (эталон В)  9.У КАКИХ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕНЫХ НИЖЕ ЧАСТИЦ ЕСТЬ АНТИЧАСТИЦЫ…  а) у протонов, б) у нейтронов, в) у электронов  A) только а  B) только б  C) только в  D) а, б  E) а. б, в  (эталон E)  10.ПРОТОН СОСТОИТ…  A) из кварков  B) пи – мезонов  C) электрона и нейтрона  D) нейтрона, позитрона и нейтрино.  (эталон А) |

Паспорт фонда оценочных средств приведен в п. 6.3 РПД.

Разработчики С.М.Абдуллаев, И.И.Клебанов

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет   
(национальный исследовательский университет)»

Кафедра системного программирования

Дисциплина «Физика»

БИЛЕТ № 1

1. Дайте определения понятиям и запишите формулировки законов: «Закон Гука», «Ламинарное течение»

2. Дайте определения понятиям и запишите формулировки законов: «Закон Кулона», «Эффект Комптона».

3. В программном пакете численного моделирования применяют метод конечных элементов (МКЭ). 1) Какую физическую характеристику содержит «вектор перемещений» в случае применения МКЭ к решению задачи гидромеханики? 2) Какую физическую характеристику содержит «вектор нагрузок» в случае применения МКЭ к решению задачи переноса тепла?

4. Тело массой 0,500 кг, подвешено на пружине и колеблется с периодом 1,50 с. 1) Какую массу необходимо добавить к телу, чтобы изменить период до 2,00 с? 2) Какой диапазон выбора массы, чтобы новый период колебания был не больше 2,01 с, но не меньше 1,99 с? Найдите диапазон как в единицах массы, так и в процентах.

5. Источник в монохроматическом пучке параллельных лучей за время ∆𝑡 = 8,3 ∙ 10−4 с излучает 𝑁 = 7,3 ∙ 1014 фотонов. Лучи падают по нормали на площадку площадью 𝑆 = 8,5 см2 и создают давление 𝑃 = 8,3 ∙ 10−5 Па. При этом 3% фотонов отражается, а 97% поглощается. 1) Определите длину волны излучения. Ответ выразите в нм. 2) Вычислите мощность источника. Ответ выразите в Вт.

Профессор С.М.Абдуллаев

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет   
(национальный исследовательский университет)»

Кафедра системного программирования

Дисциплина «Физика»

БИЛЕТ № 2

1. Дайте определения понятиям и запишите формулировки законов: «Уравнение Мещерского», «Теорема Кенига. Плоско-параллельное движение»

2. Дайте определения понятиям и запишите формулировки законов: «Закон Био-Савара-Лапласа», «Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции Фарадея».

3. В чем суть построения модели «снизу вверх»? Объясните почему попытка удалить точки вершин из законченной этим методом площадной или объемной модели невозможна без разрушения всей модели.

4. За демонстрацию, что ядра очень маленькие и плотные, новозеландец Эрнест Резерфорд удостоен Нобелевской премии по химии. Он изучал рассеивание ядра гелия-4 на ядрах золота-197. Энергия входящего ядра гелия составляла Дж, а массы ядер гелия и золота составляли кг и кг соответственно (обратите внимание, что их массовое отношение составляет 4 к 197). A). Предполагая, что во время упругого столкновения с ядром золота, ядро гелия рассеивается под углом 120°, определить конечную скорость ядра гелия и конечную скорость (величину и направление) ядра золота. Б). Какова конечная кинетическая энергия ядра гелия?

5. А) Какова плотность женщины, которая плавает в пресной воде и 4% её объема находится над поверхностью? (Это можно измерить, поместив ее в резервуар с отметками сбоку, чтобы измерить, сколько воды она вытесняет при плавании и сколько находясь под водой.) Б) Какой процент ее объема находится над поверхностью, когда она плавает в морской воде

Профессор С.М.Абдуллаев

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет   
(национальный исследовательский университет)»

Кафедра системного программирования

Дисциплина «Физика»

БИЛЕТ № 3

1. Дайте определения понятиям и запишите формулировки законов: «Внутренняя энергия одноатомного идеального газа», « Барометрическая формула. Распределение Больцмана по энергиям»

2. Дайте определения понятиям и запишите формулировки законов: «Уравнение Клапейрона-Клаузиуса», «Закон смещения Вина»

3. На примере задачи о моделировании растяжения стержня: запишите последовательность команд препроцессора а) при ограничении движения одного конца стержня ; б) и приложении сил к другому концу.

4. Телескоп Хаббл диаметром 2,40 м запущен на орбиту, что бы избежать влияния атмосферы на разрешение. А) Каков минимальный угол между двумя едва разрешимыми точечными источниками света (возможно, двумя звездами)? Предположите, что средняя длина волны света составляет 550 нм. Б) Если эти две звезды находятся на расстоянии 2 миллионов световых лет, что является расстоянием до галактики Андромеды, насколько близко друг к другу они могут быть и все еще разрешены?

5. Период полураспада стронция-91 составляет 9,70 ч. Найдите (а) его константу распада и (б) для первоначального образца в 1,00 г, его активность через 15 часов.

Профессор С.М.Абдуллаев

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет   
(национальный исследовательский университет)»

Кафедра системного программирования

Дисциплина «Физика»

БИЛЕТ № 4

1. Дайте определения понятиям и запишите формулировки законов: «Волны де Бройля », « Излучение абсолютно черного тела»

2. Дайте определения понятиям и запишите формулировки законов: «Движение тела брошенного под углом к горизонту», « Работа консервативных сил»

3. а) Напримере нагруженной пластины. А) Опишите последовательность действий при визуализации результата моделирования деформации объекта. Б) Какие физические величины целесообразно визуализировать в этом случае?

4. Лампа накаливания изготовлена таким образом, что газ внутри лампы находится под атмосферным давлением, когда лампа имеет температуру 20° C. а) Найти манометрическое давление внутри лампочки, когда ее средняя температура составляет около 60 ° C. Пренебречь изменением объема в результате теплового расширения или утечки газа. b) Фактическое конечное давление в лампочке будет меньше, чем в задаче а), поскольку стеклянная колба будет расширяться. Является ли эффект расширения значительным?

5. Рассчитайте импульс фотона λ= 2,5 . (b) Найти скорость электрона с тем же импульсом. c) Какова кинетическая энергия электрона и как она соотносится с энергией фотона?

Профессор С.М.Абдуллаев