

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кузько Андрей Евгеньевич
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 17.09.2024 23:38:54
Уникальный программный ключ:
72581f52caba063db3331b3cc54ec107395c8caf

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой
НМО и ПФ

 Кузько А.Е.

«31» августа 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Физика
(наименование дисциплины)

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,
«Проектирование и технология электронных средств»
(код и наименование ОПОП ВО)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

1. Паспорт фонда оценочных средств.

В результате изучения дисциплины «Физика» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от 29 марта 2019 г) формируют следующие компетенции:

Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, использовать их в профессиональной деятельности (ОПК-1)

Таблица 1 - Паспорт фонда оценочных средств дисциплины «Физика»

Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Механика. Молекулярная физика	ОПК-1.1., ОПК-1.2., ОПК-1.3	Защита лабораторных работ, практические занятия
Электродинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток.	ОПК-1.1., ОПК-1.2., ОПК-1.3 ОПК-1.1., ОПК-1.2., ОПК-1.3	Защита лабораторных работ, практические занятия
Магнетизм. Оптика.	ОПК-1.1., ОПК-1.2., ОПК-1.3	Защита лабораторных работ, практические занятия
Атомная и ядерная физика.	ОПК-1.1., ОПК-1.2., ОПК-1.3	Защита лабораторных работ, практические занятия

2. Оценочные средства контроля формируемой компетенции

Конкретизированные цели освоения дисциплины (знать, уметь, владеть), обеспечивающие формирование компетенции	Оцениваемые средства контроля формирования компетенции
1	2
Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, использовать их в профессиональной деятельности (ОПК-1)	
<p>ОПК-1.1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характерные методы исследования в физике; - классификацию основных физических явлений и основные законы физики; - границы их применимости; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснить и классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций 	<p>Текущий контроль:</p> <p>Промежуточная аттестация: экзамен</p>

<p>фундаментальных физических взаимодействий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - использовать основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, статистической физики и термодинамики; оптики, атомной и ядерной физики, методы теоретического и экспериментального исследования в физике <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками классификации, планирования, постановки и обработки физического эксперимента 	
<p>ОПК-1.2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применение законов в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов естествознания и решать задачи; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применением основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач, правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; - обработки и интерпретирования результатов эксперимента. 	<p>Текущий контроль: Промежуточная аттестация: экзамен</p>
<p>ОПК-1.3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, численные порядки величин, характерные для различных разделов естествознания <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использованием основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях 	<p>Текущий контроль: Промежуточная аттестация: экзамен</p>

3. Текущий контроль

Текущий контроль освоения дисциплины «Физика» проводится в соответствии с Положением " О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

студентов в ЮЗГУ" П 02.034-2017, утвержденного приказом ректора университета от «24» августа 2018 г. № 569.

Текущий контроль позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения тем дисциплины. Текущий контроль проводится в виде собеседования и тестирования по итогам изучения тем дисциплины.

3.1 Коллоквиум

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию рассматриваемого раздела изучаемой дисциплины (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- понимание и логика излагаемого материала;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (помимо лекционного материала и материала учебного пособия);
- рациональность использования времени, отведенного на ответ (устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Оценка «2» баллов - ставится, если студент:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;
- излагает материал последовательно и логично.

Оценка «1» балла - ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «0» баллов - ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Получив такую оценку студент обязан дополнительно изучить материал пересдать данную тему.

3.2 Лабораторные работы

Оценка выполненной лабораторной работы проводится в баллах. Критерии оценки:

- выполнил и «защитил»- 4 баллов;
- выполнил но «не защитил» - 2 балла;
- студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы;
- студент не ответил на контрольные вопросы - 0 баллов.

4 Фонд оценочных средств для текущего контроля

4.1 Вопросы для проверки уровня компетенции

Вопросы к Коллоквиуму

Тема 1

1. Механическое движение и его виды.
2. Относительность механического движения.
3. Скорость. Ускорение. Равномерное движение.
4. Инерциальные системы отсчета.
5. Первый закон Ньютона.
6. Принцип относительности Галилея.
7. Масса тела. Плотность вещества.
8. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
9. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел.
10. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Броуновское движение. Диффузия.

Тема 2

11. Электризация тел. Взаимодействие зарядов. Два вида заряда.
12. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
13. Действие электрического поля на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
14. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.
15. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.
16. Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение. Закон Ома для участка цепи.
17. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества.
18. Электродвижущая сила. Внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи.
19. Последовательное и параллельное соединение проводников. Смешанное соединение проводников.
20. Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Мощность электрического тока. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод.

Тема 3

21. Взаимодействие магнитов.
22. Магнитное поле проводника с током.
23. Сила Ампера. Сила Лоренца.
24. Прямолинейное распространение света. Законы отражения света.
25. Построение изображений в плоском зеркале. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение.
26. Линзы. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.
27. Оптические приборы. Глаз как оптическая система.
28. Интерференция света.
29. Дифракция света. Дифракционная решетка.
30. Дисперсия света.

Тема 4

31. Корпускулярно – волновой дуализм. Гипотеза М. Планка о квантах.
32. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона.

33. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно – волновой дуализм. Дифракция электронов.
34. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Линейчатый спектр. Лазер.
35. Радиоактивность. Альфа – распад. Бета – распад.
36. Гамма – излучение. Закон радиоактивного распада.
37. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число яда.
38. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы.
39. Ядерные реакции.
40. Деление и синтез ядер.

Вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа № 8

1. Из каких составляющих складывается полная механическая энергия шарика?
2. Когда не выполняется закон сохранения механической энергии?
3. Как движется центр масс шарика?
4. Как направлены скорость и ускорение центра масс шарика ?
5. Укажите когда центр масс шарика будет иметь :
 - а) максимальное угловое ускорение;
 - б) максимальную линейную скорость;
 - в) тангенциальное ускорение равное нулю;
 - г) нормальное ускорение равное нулю;
 - д) угловое ускорение равное нулю.
6. Какой вид имеет динамическое уравнение колебаний шарика? Объясните его смысл.
7. Сформулируйте условие, при котором колебания будут гармоническими.
8. Почему угол отклонения шарика φ от положения равновесия в данной работе должен быть мал и как это предусмотрено в работе?
9. Сравните периоды колебаний разных шариков и объясните наблюдаемую закономерность.
10. Выведите формулу для расчета момента инерции шарика относительно оси не проходящей через его центр.

Лабораторная работа № 3

1. Сформулировать закон сохранения импульса и полной механической энергии, назвать условия, при которых выполняются эти законы. Мерой чего служит коэффициент восстановления кинетической энергии при соударении шаров? Дать характеристику системе при соударении шаров в данной работе (замкнутость, характер внешних сил, действующих на систему, характер сил, действующих между шарами в момент их столкновения).
2. Дать определение абсолютно упругому и абсолютно неупругому ударам. Какие законы сохранения выполняются при этих ударах? Каков механизм явлений, происходящих в момент упругого и неупругого соударения шаров?
3. Вывести формулу, по которой рассчитывается скорость шаров в данной работе.
4. Вывести формулы скоростей шаров после абсолютно упругого и абсолютно неупругого удара шаров. Проанализировать формулы (6) и (7) (рассмотреть случаи $V_2=0$ и а) $m_1=m_2$; б) $m_1>m_2$; в) $m_1<m_2$; г) $m_2 \gg m_1$.)
5. Вывести формулы, по которым в данной работе проверяется закон сохранения импульса для упругого и неупругого ударов шаров

Лабораторная работа № 11

1. Дать определение момента инерции тела и пояснить; что характеризует, от чего зависит и в каких единицах измеряется данная величина; как она определяется относительно произвольной оси.

2. Вывести формулу, по которой рассчитываются экспериментальные значения моментов инерции физических маятников.
3. Объяснить экспериментальные данные.

Лабораторная работа № 9

1. Дать определение момента инерции тела и пояснить: что характеризует, от чего зависит и в каких единицах измеряется данная величина; как она определяется относительно произвольной оси.
2. Вывести формулу, по которой рассчитываются экспериментальные значения моментов инерции физических маятников.
3. Объяснить экспериментальные данные.

Лабораторная работа № 20

1. Примените первое начало термодинамики к
 - а) изохорическому;
 - б) изобарическому;
 - в) изотермическому;
 - г) адиабатическому процессам.
2. Изобразите графики этих процессов в координатах.
3. Изложите суть законов Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. При каких условиях выполняются эти законы? Запишите формулы этих законов.
4. Что такое теплоемкость? Удельная теплоемкость? Молярная теплоемкость? Как они связаны между собой?
5. Выведите уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
6. Почему молярная теплоемкость при постоянном давлении больше молярной теплоемкости при постоянном объеме.
7. Что подразумевается под числом степеней свободы молекулы? Как теплоемкость зависит от числа степеней свободы?
8. Выведите уравнение Пуассона.
9. Какова методика выполнения лабораторной работы? Какие процессы имели место при этом?
10. Выведите расчетную формулу для опытного определения отношения молярных теплоемкостей.

Лабораторная работа № 21

1. Объяснить механизм возникновения сил вязкого трения.
2. Вывести формулу Стокса.
3. В чем состоит метод определения вязкости жидкости по Стоксу и где он применяется на практике?

Лабораторная работа № 18

1. Как образуется и каким уравнением описывается стоячая волна. Вывести уравнение стоячей волны.
2. Какие волны называются звуковыми, что такое скорость звука и где используются измерения скорости звука.
3. Обосновать метод определения скорости звука в данной работе.

Лабораторная работа № 31

1. По каким признакам можно проклассифицировать электроизмерительные приборы?
2. Устройство и принцип действия приборов магнитоэлектрической и электромагнитной систем.

3. Приборами, какой системы можно измерять как переменные, так и постоянные токи; только постоянные токи; переменные токи? Почему?
4. Что определяет класс точности прибора? Как рассчитать абсолютную погрешность электроизмерительного прибора?
5. Что такое цена деления и чувствительность электроизмерительного прибора?
6. Как правильно включать вольтметр и амперметр в электрическую цепь?
7. Какими должны быть внутренние сопротивления приборов, чтобы они не внесли больших искажения в режим работы цепи?
8. Можно ли с помощью амперметра измерить напряжение на каком-либо участке цепи?
9. Что такое электрическое сопротивление проводника? От каких факторов и как зависит электрическое сопротивление проводника?
10. В какой последовательности и как проводились измерения удельного сопротивления проводника в данной работе?

Лабораторная работа № 37

1. Выделение тепла в проводнике. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной и интегральной формах.
2. Мощности постоянного электрического тока. КПД источника тока. В чём смысл исследований мощности и коэффициента полезного действия источника тока.
3. Получите условия, при которых мощность во внешней цепи окажется максимальной.
4. При каком условии КПД источника тока окажется максимальным.
5. Какое соотношение сопротивлений в цепи соответствует экономически выгодным условиям работы источника тока.
6. Как изменится КПД, если источник тока заменить другим с меньшим внутренним сопротивлением, но с той же ЭДС.

Лабораторная работа № 39

1. Какие величины характеризуют магнитное поле?
2. Что такое сила Лоренца? Как определить направление силы Лоренца?
3. По какой траектории будет двигаться заряженная частица, влетающая в однородное магнитное поле под углом α к силовым линиям?
4. Нарисуйте принципиальную электрическую схему установки.
5. Выведите формулу для e / m .
6. Выведите формулу для расчета погрешности.

Лабораторная работа № 44

1. Как классифицируются магнетики?
2. Почему значение μ для ферромагнетиков велико?
3. Почему при определённой температуре ферромагнетики изменяют свои магнитные свойства?
4. Что такое точка Кюри?
5. Начертите и объясните схему установки.
6. Почему Э.Д.С. индукции во вторичной обмотке резко уменьшается при достижении образцом точки Кюри?

Лабораторная работа № 49

1. В чём проявляется гистерезис в ферромагнетиках и какова его причина?
2. Что такое основная кривая намагничивания, магнитное насыщение, максимальная петля гистерезиса, частный цикл?
3. Что называется магнитной проницаемостью вещества?
4. Перечислите основные характеристики ферромагнитных материалов?

Лабораторная работа № 62

1. Ход лучей в микроскопе. Вывод формулы увеличения микроскопа.
2. Построение изображения в линзах.
3. Построение изображения в зеркалах.
4. Увеличение линзы. Оптическая сила линзы, ее зависимость от среды, окружающей линзу.
5. Ход лучей через призму. Преломляющий угол призмы.

Лабораторная работа № 64

1. Основные законы геометрической оптики: законы отражения и преломления света с точки зрения волновой теории.
2. Абсолютный и относительный показатели преломления света, их физический смысл.
3. Явление полного внутреннего отражения и его применение в данной работе.
4. Дисперсия света, нормальная и аномальная дисперсия, теория дисперсии света.
5. Устройство, принцип действия и назначение рефрактометра.

Лабораторная работа № 66

1. Что называется интерференцией света?
2. Какие волны называются когерентными?
3. Сформулируйте условие максимума и минимума при интерференции света.
4. При каких условиях наблюдаются полосы равной толщины?
5. Опишите установку для наблюдения колец Ньютона.
6. Как образуются кольца Ньютона в отраженном свете?
7. Выведите формулу для радиуса темных колец Ньютона в отраженном свете.
8. Выведите формулу для радиуса светлых колец Ньютона в отраженном свете.
9. Как изменится картина колец Ньютона, если наблюдение проводить в проходящем свете?

Лабораторная работа № 77

1. Каковы природа и состав космических лучей?
2. Каков принцип работы счетчика Гейгера-Мюллера? Поясните вольтамперную характеристику счетчика.
3. Назовите виды счетчиков Гейгера-Мюллера. Какое излучение регистрирует счетчик Гейгера-Мюллера, применяемый в данной работе?
4. За счет чего достигается большое значение коэффициента газового усиления?
5. Каковы рабочее напряжение исследуемого счетчика, протяженность области Гейгера?
6. Чем отличаются пропорциональные счетчики от счетчиков Гейгера-Мюллера?

Лабораторная работа № 74

1. Фотоэффект, виды фотоэффекта.
2. Квантовые свойства света, представление о фотонах.
3. Физические основы фотоэффекта и его закономерности.
4. Фотоэлементы, их устройство, принцип действия, основные характеристики. Фотоумножители.
5. Сущность эксперимента, объяснение полученных результатов.
6. Применение фотоэффекта.

Лабораторная работа № 76

1. Структура и основные характеристики атомного ядра.
2. Энергия связи. «Прочность» ядра. Энергетическая возможность распада тяжелых и синтеза легких ядер.
3. Явление радиоактивности, α - распад, β - распад и его виды.

4. Прохождение излучения через вещество. Физические процессы, происходящие при прохождении через вещество: а) тяжелых заряженных частиц; б) легких заряженных частиц; в) нейтральных частиц.
5. Методы регистрации заряженных и незаряженных частиц.
6. Цепная реакция деления ядер. Критическая масса.
7. Ядерный реактор. Проблемы энергетики.
8. Энергия звезд. Ядерные реакции, законы сохранения.

Оценка самостоятельной работы

1. Механические колебания и волны.
2. Элементы механики сплошных сред.
3. Релятивистская механика.
4. Молекулярно-кинетическая теория.
5. Элементы статистической физики.
6. Термодинамика.
7. Элементы физической кинетики.
8. Электростатика.
9. Проводники в электрическом поле.
10. Диэлектрики в электрическом поле.
11. Постоянный электрический ток.
12. Магнитостатика.
13. Магнитное поле в веществе.
14. Электромагнитная индукция.
15. Уравнения Максвелла.
16. Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе.
17. Интерференция волн.
18. Дифракция волн.
19. Поляризация волн.
20. Поглощение и дисперсия волн.
21. Квантовые свойства электромагнитного излучения.
22. Квантовая механика.
23. Квантово-механическое описание атомов.
24. Оптические квантовые генераторы.
25. Планетарная модель атома.
26. Основы физики атомного ядра.
27. Элементарные частицы.

Примечание:

Студент может проявить инициативу и предложить свою тему реферата. Формулировку темы необходимо согласовать с преподавателем.

Критерии оценки:

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №1 Кинематика и динамика криволинейного движения	1	Количество правильных ответов от 50% до	2	Количество правильных ответов от 71% до

материальной точки. Кинематика и динамика вращательного движения материальной точки. Законы Ньютона		70%		100%
Лабораторная работа № 8 (Определение момента инерции катающегося шарика)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №2 Работа, энергия, мощность. Законы сохранения	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа № 3 (Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №3 Кинематика и динамика гармонических колебаний. Маятники: пружинный, математический, физический. Сложение гармонических колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Волны	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа № 11 (Определение моментов инерции физических маятников различной формы)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №1	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №4	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа № 9 (Определение моментов инерции тел методом маятника Максвелла)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №5 Физическая кинетика. Явления переноса	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%

Лабораторная работа № 18 (Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №2	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №6 Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Больцмана, Коллоквиум	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа № 20 (Определение отношения молярных теплоемкостей)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №7 Термодинамика изопроцессов и циклов, Коллоквиум	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа № 21 (Определение вязкости жидкости по методу Стокса)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №8 Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Гаусса. Конденсаторы и их емкость. Энергия электрического поля	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа № 31 (Определение удельного сопротивления проводника)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №3	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №9 Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа	1	Количество правильных ответов от 50% до	2	Количество правильных ответов от 71% до

		70%		100%
Лабораторная работа № 37 (Определение КПД источника тока)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
<i>Итого за 1 семестр</i>	24		100	

2 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Практическое занятие №1 Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Магнитное взаимодействие. Сила Ампера и Лоренца Принципы суперпозиции магнитных полей. Закон Био–Савара–Лапласа.	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа № 39 (Определение удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №2 Закон полного тока (теорема о циркуляции). Закон Ампера. Магнитные свойства магнетиков. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле Энергия магнитного поля	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа № 49 (Изучение явления гистерезиса в ферромагнетика)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №3 Электромагнитные колебания.	1	Количество правильных ответов от 50% до	2	Количество правильных ответов от 71% до

Электромагнитные волны Уравнение и характеристики волн. Электромагнитные волны в вакууме.		70%		100%
Лабораторная работа № 44 (Определение точки Кюри ферромагнетика)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №1	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №4 Волновая теория света. Интерференция волн. Стоячие волны. Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Поляризация света	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа № 62 (Определение увеличения объектива микроскопа и измерение размеров объектов с помощью микроскопа)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №5 Тепловое излучение. Законы теплового излучения	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа № 64 (Определение показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов сахара с помощью рефрактометра Аббе)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №2	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №6 Гипотеза и формула де Бройля. Волновая функция. Соотношения неопределенностей	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа № 66 (Определение радиуса кривизны линзы)	1	Выполнил,	2	Выполнил

и длины волны с помощью колец Ньютона)		но «не защитил»		и «защитил»
Практическое занятие №7 Элементы квантовой механики. Квантовая природа света. Фотоэффект, эффект Комптона, Коллоквиум	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №74 (Внешний фотоэффект)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №8 Атом Бора. Спектры. Радиоактивность	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа № 77 (Изучение статистических закономерностей радиоактивного распада при помощи счетчика Гейгера-Мюллера), Коллоквиум	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
СРС №3	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №9 Атомное ядро. Ядерные реакции. Элементарные частицы	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа № 76 (Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество), Тестирование	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	<i>24</i>		<i>48</i>	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
<i>Итого за 2 семестр</i>	<i>24</i>		<i>100</i>	

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить качество усвоения изученного материала.

Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у студентов по дисциплине является – зачет.

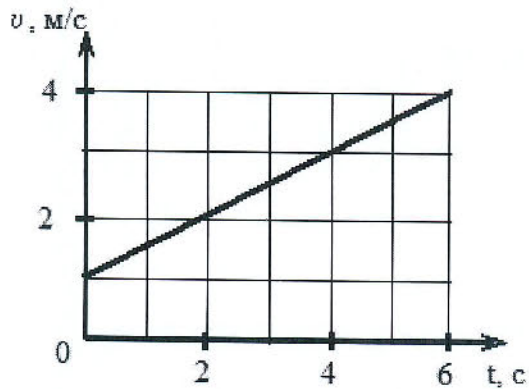
Оценивание студента на зачете:

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета (стандартная)	Требования к знаниям
50 - 100	Зачтено	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине
1 - 49	Не зачтено	Студент обязан дополнительно изучить материал изучаемой дисциплины и пересдать зачет

5.1 Тестовые задания

В закрытой форме:

1 Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси. Скорость точки, находящейся на расстоянии 10 см от оси, изменяется со временем в соответствии с графиком, представленным на рисунке.



2 Зависимость угловой скорости тела от времени (в единицах СИ) задается уравнением ...

- *а) $\omega = 10 + 5t$
- б) $\omega = 0,1(1 + 0,5t)$
- в) $\omega = 10 + 7,5t$
- г) $\omega = 0,1(1 + 7,5t)$
- д) $\omega = 0,2(1 + 7,5t)$

2 Система отсчета инерциальна, если в ней тело

- * а) имеет ускорение только вследствие нескомпенсированного воздействия на него других тел
- б) не может иметь ускорения
- в) имеет ускорение только вследствие ускоренного движения самой системы
- г) имеет ускорение вследствие как ускоренного движения самой системы, так и нескомпенсированного воздействия на него других тел

1.2.2

4 Известно, что некоторая система отсчета K инерциальна. Инерциальной является любая другая система отсчета

- * а) движущаяся относительно системы K равномерно и прямолинейно
- б) равномерно вращающаяся относительно системы K
- в) движущаяся относительно системы K ускоренно и прямолинейно
- г) совершающая относительно системы K гармонические колебания

5 Для пассажира поезд можно считать инерциальной системой отсчета в случае, когда...

- * а) поезд движется с постоянной скоростью по прямому участку пути
- б) поезд трогается с места
- в) поезд движется с постоянной скоростью по закруглению
- г) поезд движется с постоянным ускорением по прямому участку пути
- д) поезд свободно скатывается под уклон

6 Первый закон Ньютона ...

- * а) справедлив только в инерциальных системах отсчета
- б) справедлив в любой системе отсчета
- в) утверждает невозможность ускоренного движения тела в инерциальных системах отсчета

г) утверждает, что в инерциальных системах отсчета тело обязательно покоится или движется равномерно и прямолинейно

7К телу приложена постоянная по модулю сила $10Н$. Модуль скорости изменения его импульса равен ...

* а) $10 \frac{кг \cdot м}{с^2}$ б) $0 \frac{кг \cdot м}{с^2}$ в) $5 \frac{кг \cdot м}{с^2}$ г) $20 \frac{кг \cdot м}{с^2}$

8 Человек входит в лифт, который затем начинает двигаться равномерно вниз, при этом вес человека ...

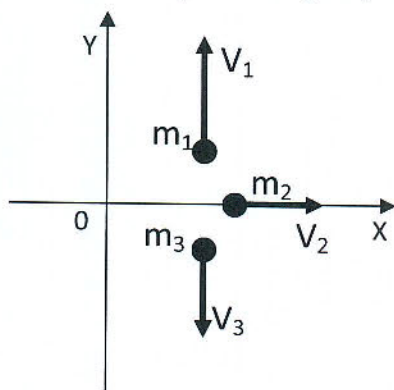
- *а) не изменится
- б) уменьшится
- в) увеличится
- г) будет зависеть от скорости движения лифта

Человек поднимается в равномерно движущемся лифте, который затем затормаживается. В процессе торможения вес человека

- *а) уменьшается б) увеличивается в) сохраняется

9 Система состоит из трех шаров с массами $m_1=1кг$, $m_2=2кг$, $m_3=3кг$, которые движутся так, как показано на рисунке.

Если скорости шаров равны $v_1=3м/с$, $v_2=2м/с$, $v_3=1м/с$, то вектор импульса центра масс этой системы направлен...



- * а) вдоль оси ОХ
- б) вдоль оси +ОУ
- в) вдоль оси -ОУ

10 Шар массы m_1 совершает центральный абсолютно упругий удар о покоящийся шар массы m_2 . Первый шар полетит после удара в обратном направлении при следующем соотношении масс ...

- * а) $m_1 \ll m_2$ б) $m_1 \geq m_2$ в) $m_1 \gg m_2$ г) $m_1 = m_2$

11 Тележка с грузом равномерно движется по инерции по горизонтальной дороге. В некоторый момент груз проваливается сквозь люк. В результате скорость тележки

- * а) сохраняется б) увеличивается в) уменьшается

12 Тележка с грузом равномерно движется по инерции вдоль платформы. В некоторый момент груз проваливается сквозь люк, а затем на тележку с платформы вертикально кладут груз такой же массы. В результате скорость тележки становится

- * а) меньше скорости до проваливания груза

- б) равна скорости до проваливания груза
- в) больше скорости до проваливания груза

13 На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением $\vec{F} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$, где \vec{i} и \vec{j} – единичные векторы декартовой системы координат. Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы из начала координат в точку с координатами $(5;0)$ равна ...

- * а) 10 Дж
- б) 3 Дж
- в) 15 Дж
- г) 25 Дж

14 На горизонтально движущуюся тележку вертикально с практически нулевой скоростью кладут груз. Кинетическая энергия тележки с грузом

- * а) меньше кинетической энергии пустой тележки
- б) равна кинетической энергии пустой тележки
- в) больше кинетической энергии пустой тележки

15 Алюминиевый и стальной цилиндр имеют одинаковую высоту и равные массы. Относительно моментов инерции этих цилиндров справедливо следующее суждение:

- * а) Момент инерции алюминиевого цилиндра больше момента инерции стального цилиндра
- б) Понятие момента инерции неприменимо к цилиндрам
- в) Моменты инерции цилиндров равны
- г) Момент инерции стального цилиндра больше момента инерции алюминиевого цилиндра

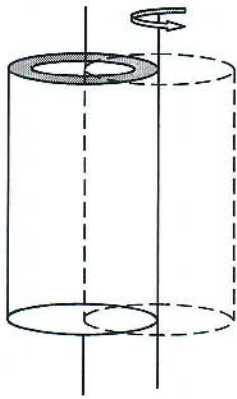
16 Момент инерции тонкого стержня длиной l относительно перпендикулярной оси, проходящей через центр, равен $I = \frac{1}{12} ml^2$. Как изменится момент инерции, если ось вращения перенести параллельно на один из его концов?

- * а) увеличится в 4 раза
- б) увеличится в 2 раза
- в) увеличится в 3 раза
- г) увеличится в 12 раз
- д) увеличится в 6 раз

17 Момент инерции тонкого обруча массой m , радиусом R относительно оси, проходящей через центр обруча перпендикулярно плоскости, в которой лежит обруч, равен $I = mR^2$. Если ось вращения перенести параллельно в точку на обруче, то момент инерции обруча

- * а) увеличится в 2 раза
- б) увеличится в 1,5 раза
- в) не изменится
- в) уменьшится в 1,5 раза
- д) уменьшится в 2 раза

18 При расчете моментов инерции тела относительно осей, не проходящих через центр масс, используют теорему Штейнера. Если ось вращения тонкостенной трубки перенести из центра масс на образующую (рисунок), то момент инерции относительно новой оси увеличится в ...



- * а) 2 раза б) 1,5 разав) 4 раза г) 3 раза

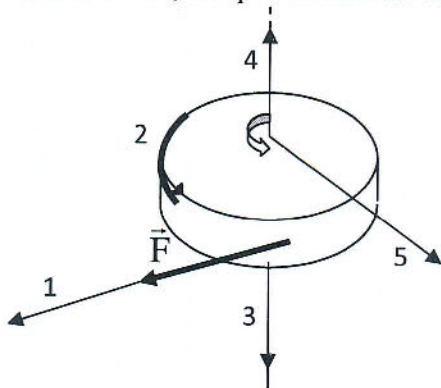
19 Две материальные точки одинаковой массы движутся с одинаковой угловой скоростью по окружностям радиусами $R_1=2R_2$. При этом отношение моментов импульса точек L_1/L_2 равно...

- * а) 4 б) 2 в) 1/4 г) 1/2

20 Если момент инерции тела увеличить в 2 раза и скорость его вращения увеличить в 2 раза, то момент импульса тела ...

- * а) увеличится в 4 раза б) увеличится в 8 раз
в) увеличится в $2\sqrt{2}$ раз г) не изменится

21 Колесо вращается так, как показано на рисунке белой стрелкой. К ободу колеса приложена сила \vec{F} , направленная по касательной.



Правильно изображает момент импульса колеса вектор...

- * а) 4 б) 1 в) 2 г) 3 д) 5

22 Момент импульса тела L изменяется со временем по закону $L(t)=t^2-6t+8$. Момент действующих на тело сил станет равен нулю через

- * а) 3 с б) 1 с в) 2 с г) 4 с

23 Шар радиуса R и массы M вращается с угловой скоростью ω . Работа, необходимая для увеличения скорости его вращения в 2 раза, равна ...

- * а) $0,6 MR^2\omega^2$ б) $1,5 MR^2\omega^2$ в) $0,75 MR^2\omega^2$ г) $MR^2\omega^2$

24 Шар и полая сфера, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания с горки высотой h . У основания горки...

- * а) больше будет скорость шара
б) больше будет скорость поллой сферы
в) скорости обоих тел будут одинаковы

25 Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания с горки высотой h . У основания горки...

- * а) больше будет скорость сплошного цилиндра
б) больше будет скорость полого цилиндра
в) скорости обоих тел будут одинаковы

26 Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости этих тел одинаковы, то...

- * а) выше поднимется полый цилиндр
б) выше поднимется сплошной цилиндр
в) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту

27 Тонкий обруч массой m и радиусом R , момент инерции которого относительно центральной оси $I=mR^2$, равномерно катится по горизонтальной поверхности. Отношение кинетической энергии обруча в системе отсчета, связанной с поверхностью, к его кинетической энергии в системе отсчета, связанной с центральной осью, равно

- * а) 2 б) 1 в) 3 г) 4

28 Однородный диск массой m и радиусом R , момент инерции которого относительно центральной оси $I = \frac{1}{2} mR^2$, равномерно катится по горизонтальной поверхности. Отношение кинетической энергии диска в системе отсчета, связанной с поверхностью, к его кинетической энергии в системе отсчета, связанной с центральной осью, равно

- * а) 3 б) 2 в) 4 г) 5

29 Однородный шар массой m и радиусом R , момент инерции которого относительно центральной оси $I = \frac{2}{5} mR^2$, равномерно катится по горизонтальной поверхности.

Отношение кинетической энергии шара в системе отсчета, связанной с поверхностью, к его кинетической энергии в системе отсчета, связанной с центральной осью, равно

- * а) 3,5 б) 2 в) 4,5 г) 5

30 Фигурист вращается вокруг вертикальной оси с определенной частотой. Если он прижмет руки к груди, уменьшив тем самым свой момент инерции относительно оси вращения в 2 раза, то ...

- а) частота вращения фигуриста и его кинетическая энергия вращения возрастут в 2 раза
- б) частота вращения фигуриста возрастет в 2 раза, а его кинетическая энергия вращения – в 4 раза
- в) частота вращения фигуриста уменьшится в 2 раза, а его кинетическая энергия вращения – в 4 раза
- г) частота вращения фигуриста и его кинетическая энергия вращения уменьшатся в 2 раза

31 Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках длинный шест за его середину. Если он повернет шест из вертикального положения в горизонтальное, то частота в конечном состоянии

- * а) уменьшится б) не изменится в) увеличится

32 Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках длинный шест за его середину. Если он переместит шест вправо от себя, то частота вращения карусели в конечном состоянии ...

- * а) уменьшится б) не изменится в) увеличится

33 На дискообразной платформе, равномерно по инерции вращающейся вокруг центральной оси, стоят 2 человека одинаковой массы на равных расстояниях от оси вращения. Один из них приближается по радиусу к оси на некоторое расстояние, а другой тоже по радиусу на такое же расстояние удаляется. В результате угловая скорость платформы:

- * а) уменьшается б) сохраняется в) увеличивается

34 Человек, стоящий на платформе, равномерно по инерции вращающейся вокруг оси, ловит вертикально падающий груз. Для сохранения прежней угловой скорости вращения платформы человек должен:

- * а) перейти ближе к оси
- б) остаться на месте
- в) перейти дальше от оси

35 На платформе, равномерно по инерции вращающейся вокруг оси, лежит груз. В некоторый момент он проваливается сквозь находящийся под ним люк. В результате угловая скорость вращения платформы:

- * а) сохраняется б) увеличится в) уменьшится

36 Скорость света в вакууме...

- * а) одинакова во всех инерциальных системах отсчета
- б) зависит от скорости источника
- в) различна в разных системах отсчета
- г) зависит от длины волны

37 Скорость света в вакууме...

- * а) одинакова во всех инерциальных системах отсчета
- б) зависит от скорости источника
- в) различна в разных системах отсчета
- г) зависит от длины волны

38В ИСО K , относительно которой объект покоится, с ним последовательно с интервалом $\Delta\tau$ происходят два события. В ИСО K' , движущийся относительно ИСО K со скоростью V , интервал между теми же событиями

$$*а) \Delta t = \frac{\Delta\tau}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} \quad б) \Delta t = \Delta\tau \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad в) \Delta t = \Delta\tau$$

39 Интервал времени между двумя последовательными событиями, происходящими с некоторым объектом

- *а) минимален в ИСО, относительно которой объект покоится
- б) максимален в ИСО, относительно которой объект покоится
- в) одинаков во всех ИСО

40В ИСО K стержень расположен вдоль оси X и покоится, имея длину l_0 . В ИСО K' , движущейся параллельно оси X ИСО K со скоростью V , его длина

$$*а) l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad б) l = \frac{l_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad в) l = l_0$$

41В ИСО K' стержень, параллельный её оси X' и движущийся вдоль неё равномерно и прямолинейно со скоростью V , имеет длину l . В ИСО K тот же стержень покоится. Его длина в ИСО K

$$*а) l_0 = \frac{l}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad б) l_0 = l \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad в) l_0 = l$$

42 Комплект ИСО с параллельными осями движется с разными стержнями в направлении, параллельном их осям X . Длина стержня, расположенного вдоль этого направления

- *а) максимальна в ИСО, в которой стержень покоится
- б) минимальна в ИСО, в которой стержень покоится
- в) одинакова во всех ИСО

43 Комплект ИСО с параллельными осями движется с разными скоростями в направлении, параллельном осям X систем. Длина стержня, перпендикулярного направлению движения

- *а) одинакова во всех ИСО
- б) минимальна в ИСО, в которой стержень покоится
- в) максимальна в ИСО, в которой стержень покоится

44 При движении частицы со скоростью, близкой к скорости света, работа приложенной к ней силы равна приращению ...

- * а) полной энергии частицы
- б) кинетической энергии частицы
- в) энергии покоя частицы

45 При движении частицы со скоростью, близкой к скорости света, ее кинетическая энергия ...

- * а) равна разности между ее полной энергией и энергией покоя
- б) равна ее полной энергии
- в) не может быть больше ее энергии покоя

46 При движении частицы со скоростью, близкой к скорости света, под действием только консервативных и гироскопических сил сохраняется ...

- * а) сумма ее полной и потенциальной энергии
- б) сумма ее кинетической и потенциальной энергии
- в) сумма ее кинетической энергии и энергии покоя

47 Энергия покоя частицы ...

- * а) может полностью переходить в другие виды энергии
- б) не может переходить в другие виды энергии
- в) может переходить в другие виды энергии только частично

48 Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A=4\text{ см}$ и периодом $T=2\text{ с}$. Если смещение точки момент времени, принятый за начальный, равно нулю, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ) ...

*а) $x = 0,04 \sin \pi t$ б) $x = 0,04 \cos \pi t$ в) $x = 0,04 \sin 2t$ г) $x = 0,04 \cos 2t$

49 Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A=4\text{ см}$ и периодом $T=2\text{ с}$. Если смещение точки момент времени, принятый за начальный, равно нулю, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ) ...

*а) $x = 0,04 \sin \pi t$ б) $x = 0,04 \cos \pi t$ в) $x = 0,04 \sin 2t$ г) $x = 0,04 \cos 2t$

50 Пружинный маятник совершает вынужденные колебания в вязкой среде под действием вынуждающей силы, изменяющейся по гармоническому закону. При совпадении частоты вынуждающей силы с частотой собственных незатухающих колебаний маятника наблюдается максимум амплитуды

- *а) только скорости груза
- б) только смещения груза из положения равновесия

- в) только ускорения груза
- г) смещения груза из положения равновесия его скорости и ускорения одновременно

Задания в открытой форме:

Задание 1

Групповая скорость волны Де Бройля равна

Задание 2

Кинетическая энергия классической частицы увеличилась в 2 раза. Длина волны Де Бройля этой частицы . . .

Задание 3

Если частицы имеют одинаковую длину волны Де Бройля, то наибольшей скоростью обладает . . .

Задание 4

Если частицы движутся с одинаковой скоростью то наименьшей длиной волны Де Бройля обладает . . .

Задание 5

Если частицы имеют одинаковую скорость, то наибольшей длиной волны Де Бройля обладает.

Задание 6

Высокая монохроматичность лазерного излучения обусловлена относительно большим временем жизни электронов в метастабильном состоянии $\sim 10^{-3}$ с. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 6,6 \cdot 10^{-16}$ эВ·с, ширина метастабильного уровня(в эВ) будет не менее.

Задание 7

Время жизни атома в возбуждённом состоянии 10 нс. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 6,6 \cdot 10^{-16}$ эВ·с, ширина энергетического уровня (в эВ) составляет не менее

Задание 8

Отношение скоростей протона и α -частицы, длины волн де Бройля которых одинаковы, равно

Задание 9

Отношение неопределенностей проекций скоростей нейтрона и α -частицы на некоторое направление при условии, что соответствующие координаты частиц определены с одинаковой точностью, равно

Задание 10

Если протон и дейтрон прошли одинаковую ускоряющую разность потенциалов, то отношение их длин волн де Бройля равно

Задание 11

Высокая монохроматичность лазерного излучения обусловлена относительно большим временем жизни электронов в метастабильном состоянии, равном 10^{-3} с. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, ширина метастабильного уровня будет не менее

Задание 12

Высокая монохроматичность лазерного излучения обусловлена относительно большим временем жизни электронов в метастабильном состоянии $\sim 10^{-3}$ с. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 6,6 \cdot 10^{-16}$ эВ·с, ширина метастабильного уровня (в эВ) будет не менее.

Задание 13

Время жизни атома в возбуждённом состоянии 10 нс. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 6,6 \cdot 10^{-16}$ эВ·с, ширина энергетического уровня (в эВ) составляет не менее

Задание 14

Отношение скоростей двух микрочастиц $\frac{v_1}{v_2} = 4$. Если их длины волн де Бройля

удовлетворяют соотношению $\lambda_2 = 2\lambda_1$, то отношение масс этих частиц $\frac{m_1}{m_2}$ равно

Задание 15

Если протон и дейтрон прошли одинаковую ускоряющую разность потенциалов, то отношение их длин волн де Бройля равно

Задание 16

Неопределенность в определении местоположения частицы, движущейся вдоль оси x , равна длине волны де Бройля для этой частицы. Относительная неопределенность ее скорости не меньше %.

Задание 17

Отношение длин волн де Бройля для протона и α -частицы, имеющих одинаковую кинетическую энергию, равно.....

Задание 18

Ширина следа электрона на фотографии, полученной с использованием камеры Вильсона, составляет 1 мм. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, а масса электрона $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг неопределенность в определении скорости электрона будет не менее

Задание 19

В опыте Дэвиссона и Джермера исследовалась дифракция прошедших ускоряющее напряжение электронов на монокристалле никеля. Если ускоряющее напряжение увеличить в 8 раз, то длина волны де Бройля электрона раз(-а).

Задание 20

Положение пылинки массой $m = 10^{-9}$ кг можно установить с неопределенностью $\Delta x = 0,1$ мкм. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, неопределенность скорости Δv_x (в м/с) будет не менее.....

Задание 21

Отношение длин волн де Бройля для молекул водорода и кислорода, соответствующих их наиболее вероятным скоростям при одной и той же температуре, равно.....

5.2 Задачи.

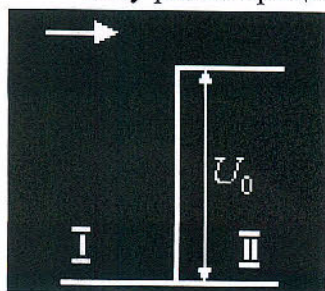
1. неподвижный шар, радиуса $R = 5$ см облучают параллельным потоком частиц. Столкновения частиц с шаром упругие. При каком значении прицельного параметра b угол рассеяния составит $\Theta = 80$ градусов?

2. Вычислите радиус атома водорода согласно модели Томпсона, если известна энергия ионизации атома $E = 13,6$ эВ.

3. В опытах по рассеянию α -частиц Резерфорд обнаружил, что некоторые частицы рассеиваются на углы, близкие к 180 градусам. Это позволило Резерфорду утверждать, что в атомах есть положительно заряженные ядра малых размеров. Оцените максимальный размер ядер для мишени из атомов с порядковым номером $Z = 80$. Энергия α -частиц равна 5 МэВ.

4. α -частица рассеялась на угол $\Theta = 120$ градусов на ядре с зарядом 82 е. Энергия α -частиц равна 5,5 МэВ.

Чему равен прицельный параметр для такого рассеяния?



5. Поток электронов с энергией $E = 25$ эВ встречает на своём пути потенциальный барьер. Определить высоту данного барьера U ,

если известно, что $U < E$ и коэффициент отражения R частиц для данного барьера равен 0.10.

6. Поток электронов встречает на своём пути потенциальный барьер ($U < E$). Определить отношение длин волн де Бройля для электронов перед и за барьером, если коэффициент отражения $R = 0.12$.

7. Найти длину волны коротковолновой границы сплошного рентгеновского спектра, если известно, что после увеличения напряжения на рентгеновской трубке в 1.5 раза эта длина волны изменилась на $\Delta = 50$ пм.

8. Нейтрон имеет кинетическую энергию, равную 4 эВ. Какова длина волны де Бройля нейтрона?

9. Фотон с длиной волны $\lambda = 0.04$ нм сталкивается с покоящимся свободным электроном. После соударения длина волны фотона λ' , а направление его движения меняется на противоположное (угол рассеяния 180°). Какую энергию будет иметь электрон после соударения?

10. Фотон с энергией $E \gg mc^2$ (m - масса электрона) испытывает обратное рассеяние на покоящемся электроне. Чему равна энергия фотона после рассеяния?

11. Тепловые нейтроны находятся в температурном равновесии со средой при температуре $T = 300$ К. Чему равна длина волны де Бройля теплового нейтрона?

12. Найти дебройлевскую длину волны ускоряемых протонов, если в однородном магнитном поле с индукцией $B = 2$ Тл радиус кривизны их траектории – окружности – равен $R = 3$ м.

13. Какой энергией должен обладать квант излучения, чтобы при комптоновском рассеянии на покоящемся электроне на угол $\pi/2$ длина волны его удвоилась?

14. Фотон с энергией $h\nu = 1.5$ МэВ испытал рассеяние на покоящемся свободном электроне. Найти кинетическую энергию электрона отдачи, если в результате рассеяния длина волны фотона изменилась на 20%.

15. Найдите задерживающий потенциал для фотоэлектронов, испускаемых при освещении металла светом с длиной волны 200 нм. Работа выхода электрона равна 2.1 эВ.

16. Красная граница фотоэффекта равна 245 нм для вещества фотокатода, который облучают светом, имеющим длину волны 200 нм. Чтобы прекратился фототок, между анодом и катодом необходимо приложить напряжение U , равное...?

17. Порог фотоэффекта для некоторого металла составляет $\lambda = 600$ нм. С какой скоростью вылетают фотоэлектроны, если облучать металл светом, длина волны которого 500 нм?

18. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 0.4 мкм. Найдите максимальную кинетическую энергию электронов, вырываемых из металла светом с длиной волны 0.15 мкм.

19 Когда ультрафиолетовый свет с длиной волны 250 нм падает на поверхность металла, максимальная кинетическая энергия испускаемых электронов равна $2 \cdot 10^{-19}$ Дж. Чему равна работа выхода металла?

20. При некотором максимальном значении задерживающей разности потенциалов фототок с поверхности металла, освещаемой электромагнитным излучением с длиной волны λ , прекращается. Изменив длину волны в 1.5 раза, установили, что для прекращения фототока необходимо увеличить задерживающую разность потенциалов в 2.2 раза. Вычислите λ . (Работа выхода для металла 3 эВ.)

21 При фотоэффекте с поверхности металла, работа выхода из которого равна 1.5 эВ, задерживающий потенциал оказался равным 0.5 В. Найдите длину волны применяемого облучения.

22. Определите, при каком числовом значении кинетической энергии T длина волны де Бройля электрона равна его комптоновской длине волны.

23. Определить дебройлевскую длину волны движущегося электрона, если известно, что масса его на 2% больше массы покоя.

24. Пучок электронов падает на естественную грань монокристалла под углом скольжения $\varphi = 30$ градусов, отраженные электроны наблюдаются под углом, равным углу падения. Постоянная кристаллической решетки $d = 0.3$ нм. Определить значение первой ускоряющей разности потенциалов, при которой наблюдается максимальное отражение электронов.

25. Узкий пучок монохроматического рентгеновского излучения падает на рассеивающее вещество. Оказывается, что длины волн, рассеянного излучения под углами $\varphi_1 = 60^\circ$ и $\varphi_2 = 120^\circ$ различаются в 1.5 раза. Определите длину волны падающего излучения, предполагая, что рассеяние происходит на свободных электронах.

26. При переходе электрона с некоторого уровня на 1-й атом водорода излучает фотон с длиной волны $\lambda = 102.6$ нм. Найдите n - номер исходного уровня.

27. Электрон в атоме водорода перешел с 9-го энергетического уровня на 4-ый. Определите частоту электромагнитного излучения атома.

28. При переходе электрона с 5-го уровня атом водорода излучает фотон с длиной волны $\lambda = 95$ нм. На какой уровень перешел электрон?

29. При сообщении атомам водорода некоторой энергии в видимой части спектра наблюдается только 3 линии. Оцените минимальное значение этой энергии.

30. Отрицательный мюон захвачен ядром атома с $Z = 70$ и образует связанную систему, называемую мезоатомом. Вычислите полную энергию мюона, находящегося на 2-ом энергетическом уровне. Масса мюона в 207 раз больше массы электрона.

31. Позитроний представляет собой связанную водородоподобную систему из электрона и позитрона, движущихся вокруг общего центра масс. Вычислите энергию 3-го уровня позитрония.

32. Фотон головной линии серии Лаймана водородоподобного иона с зарядом ядра $Z = 4$ ионизирует атом водорода, находящийся в основном состоянии. Пренебрегая отдачей ядра, найдите кинетическую энергию выбитого электрона.

33. Полная энергия атома гелия составляет 78.8 эВ. Чему равна энергия (эВ) ионизации атома гелия?

34. Длина волны головной линии серии Лаймана для атома водорода $\lambda = 122$ нм. Найдите длину волны той же линии для водородоподобного иона с $Z = 3$.

35. Атом состоит из электрона и положительного мюона с массой, равной 207 электронных масс. Чему равна энергия отдачи атома при переходе из возбужденного состояния с квантовым числом $n = 3$ в основное?

36. Покоившийся водородоподобный атом с $Z = 2$ испустил фотон, соответствующий головной серии Лаймана. Найти отношение кинетической энергии атома отдачи к энергии испущенного фотона. (В ядре количества протонов и нейтронов равны.)

37. Квантовое число орбитального момента $L = 5$. Чему равно максимальное значение проекции момента L_z ? (В ответе за единицу принята постоянная Планка)

38. Найдите максимально возможный полный механический момент атома натрия, валентный электрон которого имеет главное квантовое число $n = 3$. (В ответе за единицу принята постоянная Планка)

39. Вычислите частоту, при которой имеет место электронный парамагнитный резонанс в магнитном поле с индукцией 0.5 Тл в атоме с одним электроном вне замкнутой оболочки.

40. Какова разность энергий между двумя спиновыми состояниями 3S уровня натрия в магнитном поле с индукцией 0.8 Тл?

41. Одна из спектральных линий источника, находящегося в магнитном поле с индукцией $B = 1.5$ Тл, обнаруживает эффект Зеемана. Определите длину волны этой линии, если интервал между крайними компонентами в магнитном поле $\Delta\lambda = 0.03$ нм.

42. Чему равно квантовое число полного механического момента атома в состоянии с квантовыми числами $L = 2$, $S = 1$, если гиромагнитное отношение $g = 4/3$.

43. Определить значение орбитального момента импульса P электрона в возбужденном атоме водорода при максимальном орбитальном квантовом числе L , если энергия возбуждения $E = 12.1$ эВ. (В ответе за единицу принята постоянная Планка)

44. Определить момент количества движения молекулы кислорода O_2 в состоянии с вращательной энергией 2.0 мэВ. Межядерное расстояние для молекулы O_2 равно 0.121 нм.

45. Найти температуру, при которой средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул H_2 равна их вращательной энергии в состоянии с квантовым числом $J = 3$. Межядерное расстояние для молекулы H_2 равно 0.074 нм.

46. Найти расстояние между ядрами молекулы **СН**, если известно, что интервалы между соседними линиями чисто вращательного спектра данной молекулы равны приблизительно $1.2 \cdot 10^{12}$ Гц.

47. Первый потенциал возбуждения электронной оболочки молекулы **СО** равен 5.5 эВ. В основном электронном состоянии молекулы **СО** собственная циклическая частота колебаний ω равна $5 \cdot 10^{14}$ 1/с. Найти число колебательных уровней, заключенных между основным и первым возбужденным электронными уровнями.

48. В основном электронном состоянии молекулы **СО** собственная циклическая частота колебаний ω равна $4.8 \cdot 10^{14}$ 1/с, а равновесное расстояние между ядрами 0.12 нм. Найти отношение энергии, необходимой для перевода молекулы на первый колебательный уровень, к энергии, необходимой для перевода молекулы на первый вращательный уровень.

49. Известны длины волн двух соседних спектральных линий (115 и 160 мкм) в чисто вращательном спектре молекулы **НСI**. Вычислить равновесное расстояние между ядрами данной молекулы.

50. Оценить с помощью соотношения неопределенностей энергию основного состояния электрона, движущегося в одномерном потенциальном поле $U(x) = \frac{kx^2}{2}$, где $k = 1.2 \cdot 10^3$ Дж/м².

Тестовые задания на установление соответствия

1. Неразветвлённая электрическая цепь постоянного тока состоит из источника тока и подключённого к его выводам внешнего резистора. Как изменятся при увеличении сопротивления резистора сила тока в цепи и напряжение на нем?

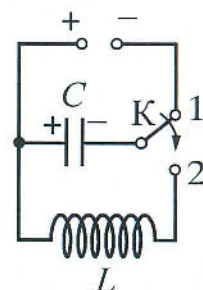
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тока в цепи	Напряжение на резисторе

2. Конденсатор идеального колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент $t = 0$ переключатель К переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после этого. (T – период электромагнитных колебаний в контуре.)



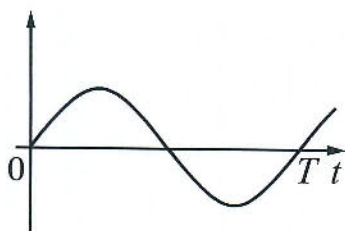
Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А)

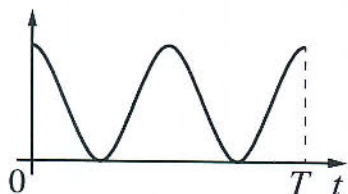


1) энергия электрического поля конденсатора

2) энергия магнитного поля катушки

3) сила тока в катушке

Б)



4) заряд левой обкладки конденсатора

Ответ:

А	Б

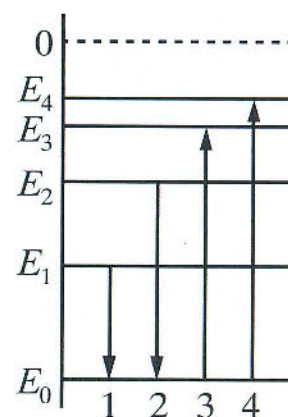
3. В результате реакции синтеза ${}^A_Z\text{X} + {}^9_4\text{Be} \longrightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$ образуются ядро бора и нейтрон. Каковы зарядисходного ядра Z (в единицах элементарного заряда) и его массовое число A?

Заряд ядра Z	Массовое число ядра A

4. На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какой из этих четырёх переходов связан с поглощением света наибольшей длины волны, а какой – с излучением света наибольшей частоты?

Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, указывающими энергетические переходы атома.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ПРОЦЕССЫ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ

А) поглощение света наибольшей длины волны

1) 1

Б) излучение света наибольшей частоты

2) 2

3) 3

4) 4

Ответ:

А	Б

Тестовые задания на установление правильной последовательности

1. Проводники, изготовленные из разных веществ, имеют одинаковые геометрические размеры. Расположите проводники в порядке увеличения их электрических сопротивлений.

- А никелиновый
- Б свинцовый
- В стальной
- Г нихромовый

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

2. Расположите приведенные пары значений скорости тела v и преодоленного им пути l в порядке увеличения времени его движения t .

А $v = 1,8 \text{ км/ч}$, $l = 200 \text{ м}$

Б $v = 5 \text{ м/с}$, $l = 1 \text{ км}$

В $v = 2 \text{ м/с}$, $l = 200 \text{ м}$

Г $v = 10 \text{ м/мин}$, $l = 20 \text{ м}$

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

3. Вычислите освещенность поверхности по приведенным значениям светового потока Φ и площади освещаемой поверхности S . Расположите пары приведенных значений Φ и S в порядке увеличения освещенности.

А $\Phi = 120 \text{ лм}$, $S = 120 \text{ см}^2$

Б $\Phi = 400 \text{ лм}$, $S = 200 \text{ см}^2$

В $\Phi = 200 \text{ лм}$, $S = 400 \text{ см}^2$

Г $\Phi = 150 \text{ лм}$, $S = 600 \text{ см}^2$

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

4. Вычислите освещенность поверхности по значениям силы света источника (I) и расстояниям от источника света до поверхности (R). Расположите пары приведенных значений I и R в порядке увеличения освещенности. Считайте, что поверхность расположена перпендикулярно к направлению распространения света от точечного источника в чистом воздухе.

А $I = 40 \text{ кд}$, $R = 2 \text{ м}$

Б $I = 50 \text{ кд}$, $R = 1 \text{ м}$

В $I = 400 \text{ кд}$, $R = 4 \text{ м}$

Г $I = 500 \text{ кд}$, $R = 5 \text{ м}$

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

5. Расположите пары приведенных значений d и f в порядке увеличения оптической силы собирающей линзы (d – расстояние от предмета до плоскости тонкой линзы, f – расстояние от плоскости линзы до изображения предмета).

А $d = 1 \text{ м}$, $f = 1 \text{ м}$

Б $d = 2 \text{ м}$, $f = 2 \text{ м}$

В $d = 0,5 \text{ м}$, $f = 0,5 \text{ м}$

Г $d = 2 \text{ м}$, $f = 0,5 \text{ м}$

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

Преподаватель

А.Г. Беседин

А.Г. Беседин