

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технологический университет»

Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Инженерный химико-технологический институт

Кафедра физики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Физика»

(наименование дисциплины (модуля))

33.05.01 «Фармация»

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

«Промышленная фармация»

(специализация)

провизор

квалификация

Казань 2019

Составитель ФОС:

доцент
(должность)


(подпись)

Репин В.Б.
(Ф.И.О.)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры физики
протокол от _13.06.2019 г. №8 _

Зав. кафедрой


(подпись)

Нефедьев Е.С.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ХТОСА, реализующего подготовку основной образовательной программы от 17.06. 2019 г. № 69 _

Заведующий кафедрой ХТОСА


(подпись)

Гильманов Р.З.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент /
Зав. магистратурой, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины «Физика»

Компетенция:

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-1.4 Знает математические методы, физические законы, основные понятия математической статистики, теории управления технологическими процессами и численные методы при анализе и решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-1.5 Умеет применять математические и статистические методы, физические законы, методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров, численные методы решения задач, осуществлять математическую обработку данных, обрабатывать, интерпретировать и оформлять в установленном порядке полученные результаты испытаний и экспериментальной работы.

ОПК-1.6 Владеет навыками использования математического аппарата, физических измерений и экспериментов, статистической обработки информации, управления и регулирования технологических процессов, вычислительной математики и их применения при оценке результатов испытаний и экспериментальной работы.

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины «Физика» (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические занятия, лабораторный практикум	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ОПК-1.4	1.Элементы кинематики. 2.Идеальный газ, макропараметры. 3. Электрическое поле.	1. Элементы кинематики 2.Идеальный газ, макропараметры. 3. Электрическое поле.	1. Элементы кинематики 2.Идеальный газ, макропараметры. 3. Электрическое поле.	Не предусмотрен	Экзамен
ОПК-1.5	4.Законы постоянного тока. 5. Магнитная индукция. 6.Интерференция, поляризация света.	4.Законы постоянного тока. 5. Магнитная индукция. 6.Интерференция, поляризация света.	4.Законы постоянного тока. 5. Магнитная индукция. 6.Интерференция, поляризация света.	Не предусмотрен	Экзамен
ОПК-1.6	7.Тепловое излучение, квантовые свойства света. 8.Уравнение Шредингера. Ядро атома. Водородоподобный атом. 9. Вещество и поле	7.Тепловое излучение, квантовые свойства света. 8.Уравнение Шредингера. Ядро атома. Водородоподобный атом. 9. Вещество и поле	7.Тепловое излучение, квантовые свойства света. 8.Уравнение Шредингера. Ядро атома. Водородоподобный атом. 9. Вещество и поле	Не предусмотрен	Экзамен

Перечень оценочных средств по дисциплине «Физика»

Рейтинг для 1 семестра

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>6</i>	<i>26</i>	<i>40</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

Рейтинг для 2 семестра

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>3</i>	<i>26</i>	<i>40</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

Примечание: перечень оценочных средств приводиться из п.9 рабочей программы по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (незачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Краткая характеристика оценочных средства

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Лабораторная работа	Это вид учебной работы, целью которой является изучение (исследование, измерение) характеристик лабораторного объекта. Цель лабораторных занятий: освоение изучаемой учебной дисциплины; приобретение навыков практического применения знаний учебной дисциплины (дисциплин) с использованием технических средств и (или) оборудования	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы, вопросы к коллоквиуму
2.	Экзамен	Средство проверки знаний, полученных студентами при изучении дисциплины «Физика».	Контрольные вопросы и задания по изученной теме
3.	Тест	Средство проверки знаний, полученных студентами при изучении дисциплины «Физика».	Комплект вопросов

Форма оформления лабораторных занятий для 1 и 2 семестра

Учебным планом по направлению подготовки/специальности «Фармация» для обучающихся предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Физика».

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного оборудования, образцов для исследований, методических пособий. Цель проведения лабораторных работ - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков самостоятельного экспериментирования.

Лабораторная работа №1. «Поступательное и вращательное движения твердого тела»

1. Какое движение называется равномерным, равноускоренным? Каковы уравнения этих движений?
2. Сформулируйте второй закон Ньютона. Как выразить его математической формулой?
3. Выведите формулу для ускорения грузов на машине Атвуда.
4. Можно ли пренебречь силой трения в условиях упражнения 1,2?

Лабораторная работа №2. «Изучение электрических колебаний с помощью электронного осциллографа»

1. Назначение электронного осциллографа.
2. Амплитуда, период, частота и фаза электрического синусоидального сигнала.
3. Движение электронов в неоднородном электрическом поле анодов.
4. Действие отклоняющих пластин.

Лабораторная работа №3. «Исследование электрических колебаний методом фигур Лиссажу»

1. Закономерности сложения гармонических колебаний одного направления.
2. Закономерности сложения взаимно перпендикулярных гармонических колебаний.
3. Происхождение фигур Лиссажу, вывод уравнений для случая равных частот.
4. Блок-схема установки, для чего нужна синхронизация работы генераторов.
5. Принцип измерения частот электрических колебаний при равном и целом кратном отношении частот опорного и исследуемого источника.

Лабораторная работа №4. «Исследование затухающих колебаний в электрическом контуре»

1. Характеристики затухающих колебаний: декремент и логарифмический декремент, время релаксации, добротность.
2. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний в электрическом колебательном контуре и его решение.
3. Основные блоки экспериментальной установки по исследованию затухающих колебаний в контуре.
4. Графический метод определения декремента затухания.

Лабораторная работа №5. «Закон Малюса»

1. Что называется естественным и поляризованным светом?
2. Способы получения поляризованного света (поляризация при отражении и преломлении: двойное лучепреломление).
3. Устройство и принцип действия поляризаторов (призма Николя, поляроиды).
4. Закон Малюса.

Лабораторная работа №6. «Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона»

1. Что называется интерференцией света?
2. Какие волны называются когерентными? Можно ли наблюдать интерференцию от двух независимых источников света?
3. Что называется оптической разностью хода двух волн? При какой оптической разности хода наблюдается интерференционный максимум? Минимум?
4. Чему равна интенсивность света при наложении двух когерентных волн, находящихся в одинаковой фазе? В противофазе?
5. Как выглядят кольца Ньютона в отраженном свете и проходящем свете?
6. Чему равны радиусы светлых и темных колец?
7. Какова причина исчезновения колец Ньютона при удалении от центрального темного пятна?

Лабораторная работа №7. «Определение малых разностей показателей преломления интерферометра Рэлея»

1. Что понимается под оптической и геометрической разностью хода?
2. Какие волны называются когерентными?
3. Каков метод получения когерентных волн в опыте Юнга?
4. Принцип действия интерферометра Рэлея. Для чего применяются интерферометры такого типа?
5. Объясните причину сдвига верхних полос в сторону кюветы с большим n . Чем определяется величина этого сдвига?

Лабораторная работа №8. «Измерение показателя преломления жидкости рефрактометром АББЕ»

1. Законы отражения и преломления света.
2. Абсолютный и относительный показатели преломления, их физический смысл.
3. Явление полного внутреннего отражения. Понятие предельного угла падения.
4. Устройство и принцип действия рефрактометра АББЕ.

Лабораторная работа №9. «Применение универсального фотометра ФМ-56 для получения спектральных характеристик поглощения твердого прозрачного образца»

1. Сформулируйте закон Бугера-Ламберта.
2. Объясните механизм поглощения света диэлектриками. Почему спектры поглощения зависят от агрегатного состояния вещества?
3. Сформулируйте закон Бугера-Ламберта-Бееера. Каковы границы его применимости?
4. Чем определяется окраска прозрачных и непрозрачных окрашенных тел?

Материалы лабораторных работ приведены в методическом указании,

разработанном на кафедре физики:

Самигуллин Ф.М. «Поступательное и вращательное движения твердого тела»: Казань. – Казан. химико-технол. ин-т., 1991. 24 с.

Архипов В.П., Зиятдинов Р.Х., Кондратьева О.И., Мекешкина-Абдуллина Е.И. «Изучение электрических колебаний с помощью электронного осциллографа»: Казань. – Казан. гос. технол. ун-т., 2010. 24 с.

Архипов В.П., Зиятдинов Р.Х., Кондратьева О.И., Репина А.В. «Исследование электрических колебаний методом фигур Лиссажу»: Казань. – Казан. нац. исслед. технол. ун-т., 2011. 20 с.

Архипов В.П., Зиятдинов Р.Х., Нефедьев Е.С., Репина А.В., Старостина Т.Ю. «Исследование затухающих колебаний в электрическом контуре»: Казань. - Казан. нац. исслед. технол. ун-т., 2014. 20 с.

Гайсин Н.К., Миракова Т.Ю., Репин В.Б., Репина А.В. «Закон Малюса»: Казань. – Изд-во казан. ун-та, 2019. 16 с.

Абдрахманова А.Х., Петров О.В., Шмакова О.П., Нефедьев Е.С. «Оптика и строение атома. Интерференция света»: Казань. - Казан. гос. технол. ун-т., 2002. 28 с.

Бурдова Е.В., Выборнов Д.В., Маннанова Ф.Г., Миракова Т.Ю., Старостина Т.Ю. «Оптика и строение атома. Законы геометрической оптики. Взаимодействие света с веществом»: Казань. – Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2007. 44 с.

Критерии оценки лабораторных работ

При подготовке к лабораторной работе по дисциплине «Физика» в 1 и 2 семестрах студент должен выполнить следующие виды работ:

Виды работ	Минимальный балл	Максимальный балл
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	5	8
Ознакомление с установкой, прибором, методикой выполнения лабораторной работы	5	8
Выполнение необходимого эксперимента	5	8
Обработка результатов исследования, построение графиков	5	8
Анализ результатов исследования и вывод по работе	4	8
ИТОГО :	26	40

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается минимум в 26 баллов, максимум в 40 баллов. После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл по данному оценочному средству, как среднее арифметическое по всем лабораторным работам.

**Экзаменационные билеты при проведении экзамена по дисциплине
«Физика» в устной форме для 1 семестра**

Специальность: 33.05.01 «Фармация»

Специализация: «Промышленная фармация»

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ Нефедьев Е.С.

« ____ » _____ 20 ____ г.

**Экзаменационный билет № 1
по дисциплине «Физика»**

1. Система отсчета. Материальная точка. Траектория.
2. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Поток вектора магнитной индукции. Индуктивность. Закон электромагнитной индукции.

ОПК-1.4 Знает математические методы, физические законы, основные понятия математической статистики, теории управления технологическими процессами и численные методы при анализе и решении задач профессиональной деятельности

1. Вопрос: Система отсчета. Материальная точка. Траектория.

Ответ: **Система отсчета**: неподвижное тело отсчета и связанная с ним система координат.

Материальная точка – тело, обладающее массой, размерами которого можно пренебречь.

Линия, описываемая материальной точкой в пространстве, называется **траекторией движения**.

2. Вопрос: Вращательное движение: вектор угловой скорости, вектор углового ускорения.

Ответ: : Для описания **вращательного движения** макроскопического тела используют величины: угловой путь $\vec{\varphi}$, угловую скорость $\vec{\omega}$, угловое ускорение $\vec{\varepsilon}$ (рис.):

Модуль вектора углового пути равен углу поворота $\Delta \varphi$.

Угловая скорость – векторная величина, определяемая первой производной углового пути тела по времени и характеризующая быстроту изменения угла поворота.

Угловое ускорение – векторная величина, определяемая первой производной угловой скорости по времени:

3.Вопрос: Неинерциальные системы отсчета.

Ответ: Системы отсчета, которые движутся относительно инерциальных систем с ускорением, называются неинерциальными. В неинерциальных системах отсчета законы Ньютона не выполняются.

4.Вопрос: Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса.

Ответ:

Векторная величина, равная произведению массы точки на вектор скорости, называется **импульсом**, или количеством движения материальной точки.

Закон сохранения импульса: в замкнутой системе тел полный импульс сохраняется

5.Вопрос: Элементарная работа силы, работа на конечном перемещении, работа нескольких сил. Мощность.

Ответ: Изменение механического движения тела вызывают силы, действующие на него со стороны других тел. Силы совершают **работу**. Элементарная работа dA , совершаемая силой $\vec{F}$ на элементарном перемещении $d\vec{r}$ тела равна скалярному произведению силы на перемещение.

Скорость совершения работы определяется физической величиной, называемой **мощностью**

6.Вопрос: Момент импульса материальной точки. Закон сохранения момента импульса.

Ответ: **Момент импульса** материальной точки относительно неподвижной точки О называется физической величиной, определяемая векторным произведением

Если момент внешних сил, действующих на тело, равен нулю ($\vec{M} = 0$), то $\vec{L} = const$. Это выражение является **законом сохранения момента импульса**.

7.Вопрос: Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, твердого тела.

Ответ: Момент инерции материальной точки относительно некоторой оси есть скалярная величина, равная произведению массы точки на квадрат расстояния от нее до оси вращения.

Моментом инерции тела относительно данной оси называется физическая величина, равная сумме произведений масс элементарных частей тела (точек) на квадрат их расстояний до этой оси

8.Вопрос: Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела (закон сохранения момента импульса).

Ответ: Основной закон вращательного движения: $\frac{d\vec{L}}{dt} = J\vec{\varepsilon} = \vec{M}$

Если момент внешних сил, действующих на тело, равен нулю ($\vec{M} = 0$), то $\vec{L} = \text{const}$. Это выражение является **законом сохранения момента импульса**.

9.Вопрос: Закон сохранения импульса.

Ответ:

Закон сохранения импульса: в замкнутой системе тел полный импульс сохраняется

Замкнутая механическая система – система тел, на которую не действуют внешние силы. Если масса системы не зависит от ее скорости, то импульс системы можно выразить через скорость центра масс системы.

10.Вопрос: Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

Ответ: **Второй закон:** ускорение, с которым движется тело, прямо пропорционально действующей на него силе и обратно пропорционально его массе.

Третий закон: две материальные точки взаимодействуют с силами, равными по модулю, но противоположными по направлению. Направлены силы вдоль линии, проходящей через материальные точки.

11.Вопрос: Центр инерции системы материальных точек.

Ответ: **Центр масс** (центр инерции) системы материальных точек (тела) есть точка С, положение которой определяется как

$$\vec{r}_c = \frac{\sum_{i=1}^n m_i \vec{r}_i}{m}$$

где $m_i, \vec{r}_i$ – масса и радиус-вектор i – ой точки материальной точки системы; m – масса системы.

12.Вопрос: Центр инерции системы материальных точек. Закон движения центра инерции системы материальных точек.

Ответ: **Центр масс** (центр инерции) системы материальных точек (тела) есть точка С, положение которой определяется как

$$\vec{r}_c = \frac{\sum_{i=1}^n m_i \vec{r}_i}{m}$$

где $m_i, \vec{r}_i$ – масса и радиус-вектор i – ой точки материальной точки системы; m – масса системы.

Уравнение движения центра масс системы
$$\frac{d(m \vec{v}_c)}{dt} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i$$

Если правая часть (резльтирующая всех внешних сил) равна нулю, то центр масс движется прямолинейно и равномерно, либо покоится.

13.Вопрос:Консервативные и неконсервативные силы.

Ответ: Сила, работа которой не зависит от формы траектории движения тела, называется **консервативной**. А поле действия таких сил – **потенциальным**. Например, сила тяжести, сила упругости являются консервативными силами. Если работа, совершаемая силой, зависит от траектории движения тела, то такая сила называется **диссипативной**. Сила трения является диссипативной силой.

14.Вопрос: Момент силы, плечо силы.

Ответ: **Моментом силы** $\vec{M}$ относительно неподвижной точки О называется физическая величина, определяемая векторным произведением радиуса – вектора $\vec{r}$, проведенного из точки О в точку приложения силы, на силу $\vec{F}$ (рис.).

$$\vec{M} = [\vec{r} \cdot \vec{F}], \quad |M| = F \cdot r \cdot \sin \alpha = F \cdot l$$

α – угол между направлениями $\vec{F}$ и $\vec{r}$

l – плечо силы.

Направление момента силы определяется правилом правого винта.

15.Вопрос: Количество вещества. Идеальный газ.

Ответ: В молекулярно-кинетической теории пользуются модель **идеального газа**, согласно которой считают, что:

- 1) собственный объем молекул газа пренебрежимо мал по сравнению с объемом сосуда;
- 2) между молекулами газа отсутствуют силы взаимодействия;
- 3) столкновения молекул газа между собой и со стенками сосуда абсолютно упругие.

ОПК-1.5 Умеет применять математические и статистические методы, физические законы, методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров, численные методы решения задач, осуществлять математическую обработку данных, обрабатывать, интерпретировать и оформлять в установленном порядке полученные результаты испытаний и экспериментальной работы.

1.Вопрос: Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.

Ответ:

$$pV = \frac{2}{3} E_k,$$

где E_k – кинетическая энергия всех молекул.

Это **основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов** (уравнение Клаузиуса).

2.Вопрос: Средняя квадратичная скорость молекул идеального газа.

Ответ: Молекулы газа движутся с различными скоростями $v_1, v_2 \dots v_n$, поэтому на основании статистического метода необходимо рассматривать **среднюю квадратичную скорость** движения молекул.

3.Вопрос: Степени свободы молекул.

Ответ: Введем понятие **числа степеней свободы i** – числа независимых переменных (координат), определяющих положение системы в пространстве.

Молекулу одноатомного газа можно рассматривать как материальную точку, которой приписывают три степени свободы поступательного движения. Двухатомная молекула кроме трех степеней свободы имеет еще две степени свободы вращательного движения, вокруг оси, проходящей через центры атомов.

4.Вопрос: Адиабатический процесс.

Ответ: **Адиабатический процесс.** Процесс, происходящий без теплообмена с окружающей средой ($\delta Q=0$) $Q=\text{const}$. Первое начало термодинамики имеет вид:

$$\delta A = -dU$$

т.е. работа совершается за счет внутренней энергии газа. Если газ расширяется $\delta A > 0$; $dU < 0$, температура понижается. Если происходит сжатие газа, то $\delta A < 0$ и $dU > 0$, работу над газом совершают внешние силы, температура газа повышается.

5.Вопрос: Удельная и молярная теплоемкость.

Ответ: **Удельная теплоемкость** – физическая величина численно равная количеству теплоты, необходимому для нагревания 1 кг вещества на 1 К.

Молярная теплоемкость – физическая величина, численно равная количеству теплоты, необходимому для нагревания 1 моля вещества на 1 К. Единица измерения [Дж/моль К].

6.Вопрос: Изохорный и изобарный процессы в газах.

Ответ: При изопроцессах в термодинамической системе один из параметров остается постоянным.

Изохорный процесс ($V=\text{const}$). При изохорном процессе газ не совершает работы против внешних сил ($\delta A = p\Delta V = 0$). Вся теплота идет на увеличение внутренней энергии ($\delta Q = dU$)

Изобарный процесс ($p = \text{const}$). При изобарном процессе работа газа при расширении равна

7.Вопрос: Явления переноса. Диффузия, вязкость, теплопроводность.

Ответ: В термодинамических неравновесных системах возникают особые необратимые процессы, называемые **явлениями переноса**, в результате которых происходит пространственный перенос энергии, массы, импульса.

К явлениям переноса относятся **внутреннее трение** (обусловлено переносом импульса), **диффузия** (обусловлена переносом массы), **теплопроводность** (обусловлена переносом энергии).

8.Вопрос: Барометрическая формула.

Ответ: **Барометрическая формула** позволяет найти атмосферное давление в зависимости от высоты, или высоту, если известно давление.

9.Вопрос:Средняя квадратичная скорость молекул газа

Ответ: По молекулярно-кинетической теории, скорости молекул при хаотическом движении изменяются как по модулю, так и по направлению. Однако средняя квадратичная скорость при постоянной температуре остается постоянной.

10.Вопрос: Законы Ньютона

Ответ: В основе динамики лежат 3 закона Ньютона.

Первый закон: тело находится в состоянии покоя или прямолинейного равномерного движения до тех пор, пока внешнее воздействие не изменит это состояние.

Второй закон: ускорение, с которым движется тело, прямо пропорционально действующей на него силе и обратно пропорционально его массе.

Векторная величина, равная произведению массы точки на вектор скорости, называется **импульсом**, или количеством движения материальной точки.

Третий закон: две материальные точки взаимодействуют с силами, равными по модулю, но противоположными по направлению. Направлены силы вдоль линии, проходящей через материальные точки.

Законы Ньютона справедливы лишь в инерциальных системах отсчета.

Критерии оценки по дисциплине «Физика» в баллах (в соответствии с положением о БРС):

Максимальное количество баллов за экзамен 40: 10 баллов за первый вопрос, 20 баллов за второй, 10 баллов за ответы на 2 дополнительных вопроса, минимальное количество баллов за экзамен 10: 10 баллов за первый вопрос.

Дополнительный вопрос - это любой из списка экзаменационных вопросов, ответ на который достаточно дать в краткой форме.

**Экзаменационные билеты при проведении экзамена по дисциплине
«Физика» в устной форме для 2 семестра**

Специальность: 33.05.01 «Фармация»

Специализация: «Промышленная фармация»

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ Нефедьев Е.С.

« _____ » _____ 20 ____ г.

Экзаменационный билет № 1

1. Электромагнитная индукция. Явление самоиндукции. Правило Ленца. Поток вектора магнитной индукции. Индуктивность контура.

2. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.

ОПК-1.6 Владеет навыками использования математического аппарата, физических измерений и экспериментов, статистической обработки информации, управления и регулирования технологических процессов, вычислительной математики и их применения при оценке результатов испытаний и экспериментальной работы.

1. Вопрос: Электромагнитная индукция.

Ответ: в замкнутом проводящем контуре при изменении потока магнитной индукции, охватываемого этим контуром, возникает электрический ток, получивший название *индукционного*.

М.Фарадей, обобщая результаты опытов, пришел к количественному закону электромагнитной индукции: ***при всяком изменении магнитного потока, сцепленного с контуром, в проводнике возникает не только индукционный ток, но и электродвижущая сила..***

2. Вопрос: Циркуляция вектора напряженности. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.

Ответ:

$$\oint_L \mathbf{E} d\mathbf{l} = \oint_L E \cos \alpha d\mathbf{l} = \oint_L E_t d\mathbf{l} = 0,$$

где $E_t = E \cos \alpha$ – проекция вектора E на направление элементарного перемещения $d\mathbf{l}$. Интеграл $\oint_L \mathbf{E} d\mathbf{l}$ называется ***циркуляцией вектора напряженности***. Таким образом, *циркуляция вектора напряженности электростатического поля вдоль любого замкнутого контура равна нулю. Это заключение справедливо для потенциального поля.*

Работа в таком поле совершается за счет убыли потенциальной

энергии:

$$A = -\Delta W_{\text{п}} = W_{\text{п1}} - W_{\text{п2}}.$$

3.Вопрос: Электрический ток, условия его существования.

Ответ: Всякое упорядоченное движение электрических зарядов называется *электрическим током*. Для его существования необходимо выполнение двух условий: *наличие свободных зарядов и разности потенциалов на концах проводника*.

4.Вопрос: Диэлектрики полярные и неполярные.

Ответ: В диэлектрике молекулы нейтральные, т.е. сумма всех положительных зарядов равна сумме всех отрицательных зарядов.

Различают три вида диэлектриков:

1. К первой группе относятся вещества (H_2 , O_2 , C_2), в молекулах которых центры тяжести положительных и отрицательных зарядов молекул совпадают. Такие диэлектрики называются ***неполярными***.

2. Вторая группа диэлектриков (H_2O , SO_2 , CO) представляет собой вещества, молекулы которых имеют асимметричное строение, центры тяжести положительных и отрицательных зарядов молекул не совпадают. Такие молекулы называют ***полярными***.

5.Вопрос:Емкость уединенного проводника.

Ответ: *Уединенным* называется проводник, вблизи которого нет других заряженных тел, диэлектриков, которые могли бы повлиять на распределение зарядов данного проводника.

Отношение величины заряда к потенциалу для конкретного проводника есть величина постоянная, называемая ***емкостью*** (*емкостью*) C :

$$C = \frac{q}{\phi}.$$

Емкость уединенного проводника численно равна заряду, который необходимо сообщить проводнику, чтобы изменить его потенциал на единицу. За единицу емкости принимается 1 фарад (Ф) – 1 Ф.

6.Вопрос: Электрическое поле и его характеристики. Напряженность электрического поля.

Ответ: Вокруг неподвижного заряда создается ***электростатическое поле***, которое может проявить себя по силовому воздействию на заряженную частицу.

Силовой характеристикой электростатического поля является напряженность E .

Вектор E численно равен силе, действующей на единичный положительный заряд, помещенный в данную точку поля, и направлен в

сторону действия силы: $E = \frac{F}{q_0}$.

7.Вопрос: Сила Лоренца. Свойства силы Лоренца

Ответ: Опыт показывает, что магнитное поле действует не только на проводники с током, но и на отдельные заряды, движущиеся в магнитном поле. Сила, действующая на электрический заряд q , движущийся в магнитном поле со скоростью $\vec{v}$, называется **силой Лоренца** и выражается формулой: $\vec{F}_L = q[\vec{v} \cdot \vec{B}]$,

где $\vec{B}$ – индукция магнитного поля. Модуль силы Лоренца определяется по формуле $F = q B v \sin \alpha$, где α – угол между векторами магнитной индукции и скорости.

8.Вопрос: Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда.

Ответ:

Из опытных данных установлен фундаментальный закон природы – **закон сохранения заряда: алгебраическая сумма электрических зарядов любой электрически замкнутой системы остается неизменно**.

Электрически замкнутой является система, не обменивающаяся зарядами с внешними заряженными телами.

9.Вопрос: Электрическое поле и его характеристики – напряженность и потенциал. Напряженность и потенциал поля точечного заряда.

Ответ: Вокруг неподвижного заряда создается **электростатическое поле**, которое может проявить себя по силовому воздействию на заряженную частицу.

Силовой характеристикой электростатического поля является **напряженность E** .

Вектор E численно равен силе, действующей на единичный положительный заряд, помещенный в данную точку поля, и направлен в

сторону действия силы: $E = \frac{F}{q_0}$.

$$\text{Так как } F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_0 q}{r^2}, \text{ то } E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}.$$

Единицей напряженности электрического поля является вольт на метр (В/м), $1 \text{ В/м} = 1 \text{ Н/Кл}$.

Потенциал ϕ – скалярная физическая величина, численно равная потенциальной энергии единичного положительного заряда, помещенного в данную точку поля.

Единицей потенциала является вольт (В).

10.Вопрос: Электрический диполь.

Ответ: **Электрический диполь** – система двух равных по модулю и противоположных по знаку точечных зарядов $+q$ и $-q$, расстояние l между которыми мало по сравнению с расстоянием до исследуемых точек поля (рис. 1). Прямая, проходящая через оба заряда, называется **осью диполя**.



Рис. 1. Электрический диполь

11. Вопрос: Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.

Ответ:

Закон Ома в интегральной форме записывается следующим образом:

$$I = U/R.$$

Если подставить значение R , в закон Ома $I = \frac{U}{\rho \cdot l/S}$ и разделить на площадь поперечного сечения S , то получим плотность тока $j = \frac{I}{S} = \frac{1}{\rho} \cdot \frac{U}{l}$, т.к. $\frac{U}{l} = E$, следовательно $j = \gamma \cdot E$. Полученное выражение есть **закон Ома в дифференциальной форме**.

12. Вопрос: Магнитное взаимодействие токов. Закон Ампера.

Ответ: Обобщая результаты исследования действия магнитного поля на проводники с током, А.Ампер установил, что сила $d\vec{F}$, с которой магнитное поле действует на элемент проводника $d\vec{l}$ с током, находящийся в магнитном поле, равна $d\vec{F} = I[\vec{B}d\vec{l}]$,

где $d\vec{l}$ – вектор, по модулю равный dl и совпадающий по направлению с током. Модуль силы Ампера $dF = IBdl \sin \alpha$, где α – угол между векторами $d\vec{l}$ и $\vec{B}$. Направление действия силы Ампера определяется по **правилу левой руки**: если вектор $\vec{B}$ входит в ладонь, четыре вытянутых пальца совпадают с направлением тока, то большой отогнутый палец покажет направление силы, действующей на проводник с током.

13. Вопрос: Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

Ответ: **Первое правило Кирхгофа**: алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна нулю: $\sum_{i=1}^n I_i = 0$.

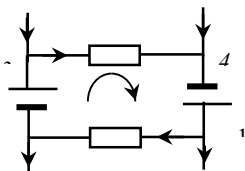


Рис.2. Участок разветвленной электрической цепи

Узлом называется точка цепи, где сходятся более двух проводов. Токи, идущие к узлу, положительны (+), выходящие из узла – отрицательны (–). Например, для узла А (рис. 1) первое правило Кирхгофа запишется так: $I_3 - I_1 - I_2 - I_4 = 0$.

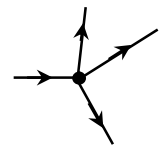


Рис. 1.

Второе правило Кирхгофа: в любом замкнутом контуре алгебраическая сумма произведений сил токов на сопротивления соответствующих участков контура равна алгебраической

сумме э.д.с., встречающихся в этом контуре: $\sum_{i=1}^n I_i R_i = \sum_{j=1}^m \mathcal{E}_j$.

14.Вопрос: Термоэлектрические явления. Эффект Пельтье.

Ответ: Если взять два разнородных проводника, спаять их концы и пропустить электрический ток, то, помимо выделения джоулевой теплоты, в одном спае происходит выделение дополнительной теплоты и он будет нагреваться, а другой спай – охлаждаться, это называется **эффектом Пельтье**.

15.Вопрос: Теорема Остроградского - Гаусса и её применение к расчету напряженности поля бесконечной плоскости.

$$\text{Ответ: } \Phi_E = \oint_S \left(\sum_{i=1}^m E_{in} \right) dS = \sum_{i=1}^m \oint_S E_{in} dS = \sum_{i=1}^m \frac{q_i}{\epsilon_0} = \frac{1}{\epsilon_0} \sum_{i=1}^m q_i.$$

Поток вектора напряженности электростатического поля в вакууме сквозь произвольную замкнутую поверхность равен алгебраической сумме зарядов, охватываемых этой поверхностью, деленной на электрическую постоянную ϵ_0 .

17.Вопрос:Колебательный контур. Формула Томсона.

Ответ:**Колебательный контур** (рис.) представляет собой замкнутую электрическую цепь, состоящую из катушки индуктивности L и конденсатора C , в которой могут возбуждаться электрические колебания.

$$\text{Формула Томсона: } T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{LC}.$$

18.Вопрос: Закон Ома в классической электронной теории металлов, дифференциальная форма закона Ома.

Ответ:

На базе классической электронной теории был получен основной закон электрического тока – **закон Ома в дифференциальной форме: плотность тока в любой точке внутри проводника прямо пропорциональна напряженности поля в этой точке**. Единицей измерения γ в СИ является сименс на метр (См/м). $\mathbf{j} = \gamma \mathbf{E}$.

19.Вопрос:Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.

Ответ: **Циркуляция вектора $\mathbf{B}$ по произвольному замкнутому контуру равна произведению магнитной постоянной на алгебраическую сумму токов, охватываемых этим контуром:**

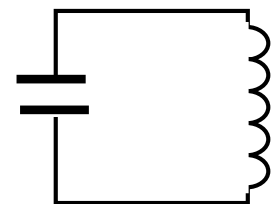


Рис.Колебательный контур

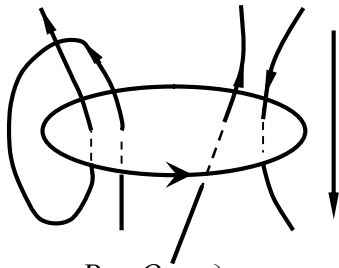


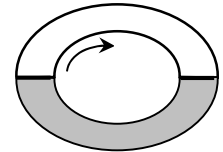
Рис. Определение
полного тока

$$\oint_l \mathbf{B} d\mathbf{l} = \mu_0 \sum_{k=1}^n I_k.$$

Данное выражение представляет собой **закон полного тока** для магнитного поля в вакууме, или **теорему о циркуляции вектора $\mathbf{B}$** .

20. Вопрос: Термoeлектрические явления. Эффект Зеебека.

Ответ: В 1821 г. Т. Зеебеком было открыто явление, названное **термoeлектрическим эффектом**. Оно основано на зависимости контактной разности потенциалов от температуры и заключается в следующем: если спаи двух разнородных металлов, образующих замкнутую цепь, поддерживать при различных температурах, то в такой цепи возникает электрический ток (рис.).



21. Вопрос: Элементы зонной теории твердых тел. Энергетические зоны. Металлы и диэлектрики в зонной теории.

Ответ: Электроны изолированного атома распределены по системе дискретных энергетических уровней. В твердых телах на энергетические состояния электронов влияют межатомные взаимодействия, и поэтому число энергетических уровней, т.е. различных разрешенных значений энергии, возрастает из-за различных энергий взаимодействия каждого атома с «соседями». В результате этого энергетические уровни электронов **расщепляются**. Вместо каждого энергетического уровня изолированного атома в твердом теле образуется **энергетическая полоса** или **энергетическая зона**.

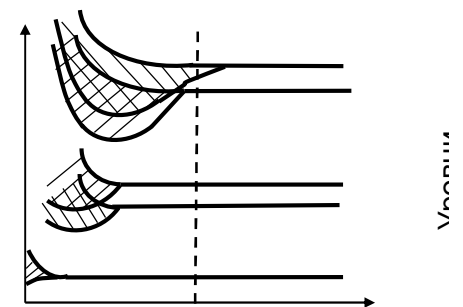


Рис. 1 Расщепление энергетических уровней в зависимости от расстояния r между атомами. r_0 — расстояние между атомами в кристалле

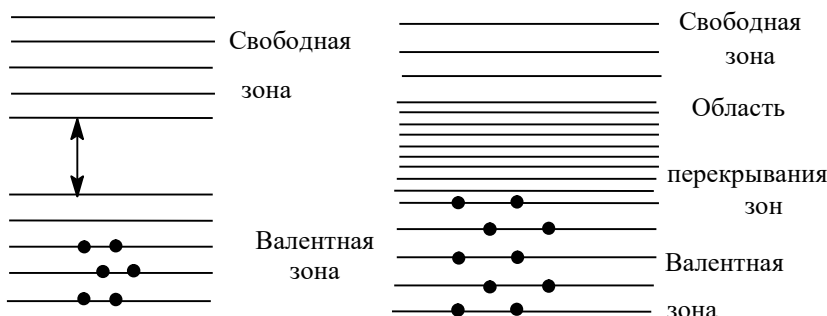


Рис. 13.13. Энергетические зоны в металлах
а — незаполненная валентная зона; б — образование гибридной зоны в щелочноземельных металлах

Ширина разрешенных энергетических зон измеряется несколькими электрон-вольтами. Интервалы между разрешенными зонами называются **запрещенными энергетическими зонами**, и в них

электроны находиться не могут. Заполняемость электронами разрешенных зон и ширина запрещенных зон ΔE у металлов, диэлектриков и полупроводников различная (рис. 2 и 3).

Валентная зона – это энергетическая зона, которая возникла из того уровня, на котором находятся валентные электроны в основном состоянии атома.

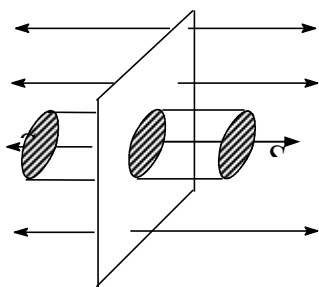
22.Вопрос:Закон Био-Савара-Лапласа.

Ответ: $d\vec{B} = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \cdot \frac{I[d\vec{l} \times \vec{r}]}{r^3}$ где $d\vec{l}$ – вектор, по модулю равный длине dl

элемента проводника и совпадающий по направлению с током, $\vec{r}$ – радиус-вектор, проведенный из элемента $d\vec{l}$ проводника в точку А поля, r – модуль радиуса-вектора $\vec{r}$.

23.Вопрос:Теорема Остроградского - Гаусса и её применение к расчету напряженности поля бесконечной плоскости.

Ответ:**Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости** с поверхностной плотностью зарядов $+\sigma$.



Если плоскость помещена в среду с относительной диэлектрической проницаемостью ϵ , то напряженность электростатического поля, создаваемая ею: $E = \frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0}$.

Из формулы следует, что E не зависит от расстояния между плоскостью и точкой наблюдения, т.е. поле равномерно заряженной бесконечной плоскости **однородно**.

Рис. 11.11.
Определение напряженности поля бесконечной заряженной плоскости

24.Вопрос: Магнитные свойства веществ. Диамагнетики.

Ответ: вещества, которые слабо отталкиваются полем нашего магнита. К ним относятся: вода, медь, свинец, хлористый натрий, кварц, сера, алмаз, графит, жидкий азот и еще большой ряд веществ. Они называются **диамагнетиками**.

25.Вопрос: Вихревой характер магнитного поля. Линии вектора магнитной индукции. Графическое изображение магнитных полей: прямой ток, виток с током, соленоид.

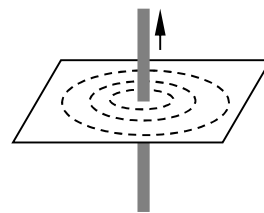
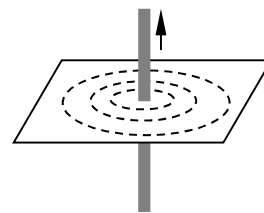


Рис. 1. Силовые линии магнитного поля

Ответ: каждый проводник с током и постоянный магнит способны оказывать силовое воздействие через пространство на другие проводники с током или магниты. Это происходит из-за того, что вокруг проводников с током и магнитов возникает поле, которое было названо

магнитным (рис.1).

Линии вектора магнитной индукции всегда замкнуты и охватывают проводник с током. Этим они отличаются от линий напряженности электрического поля, которые начинаются на положительных и кончаются на отрицательных зарядах, т.е. *разомкнуты*.



Линии магнитной индукции постоянного магнита выходят из одного полюса, называемого северным (N), и входят в другой – южный (S).

Рис. 1. Силовые линии магнитного поля

Критерии оценки по дисциплине «Физика» в баллах (в соответствии с положением о БРС):

Максимальное количество баллов за экзамен 40: 10 баллов за первый вопрос, 20 баллов за второй, 10 баллов за ответы на 2 дополнительных вопроса, минимальное количество баллов за экзамен 10: 10 баллов за первый вопрос.

Дополнительный вопрос - это любой из списка экзаменационных вопросов, ответ на который достаточно дать в краткой форме.

Тест

ОПК-1.4 Знает математические методы, физические законы, основные понятия математической статистики, теории управления технологическими процессами и численные методы при анализе и решении задач профессиональной деятельности

1.Вопрос: нить обычной электрической лампы накаливания испускает лучи световых волн продолжительностью около 10^{-8} с. Чему равна протяженность такого цуга в пространстве?

Варианты ответов: 1) 2 м, 2) **3 м**, 3) 4 м, 4) 5 м

2.Вопрос: на каком расстоянии от выпуклого зеркала (радиусом 24 см) должен находиться объект, чтобы его изображение оказалось бесконечно удаленным.

Варианты ответов: 1) 8 см, 2) 9 см, 3) 10 см, 4) **12 см**.

3.Вопрос: имеется вогнутое зеркало с фокусным расстоянием $F=20$ см. На каком наибольшем расстоянии h от главной оптической оси должен находиться предмет, чтобы продольная сферическая абберация x составляла не больше 2% фокусного расстояния F ?

Варианты ответов: 1) **$h=8$ см**, 2) $h=9$ см, 3) $h=10$ см, 4) $h=11$ см.

4.Вопрос: луч света падает под углом $i=30^\circ$ на плоскопараллельную стеклянную пластинку и выходит из нее параллельно первоначальному лучу. Показатель преломления стекла $n=1,5$. Какова толщина d пластинки, если расстояние между лучами $l=1,94$ см?

Варианты ответов: 1) **$d=0,1$ м**, 2) $d=0,2$ м, 3) $d=0,3$ м, 4) $d=0,4$ м.

5.Вопрос: на плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной $d=1$ см падает луч света под углом $i=60^\circ$. Показатель преломления стекла $n=1,73$. Часть света отражается, а часть, преломляясь, проходит в стекло, отражается от нижней поверхности пластинки и, преломляясь вторично, выходит обратно в воздух параллельно первому отраженному лучу. Найти расстояние l между лучами.

Варианты ответов: 1) **$l=5,8$ мм**, 2) $l=6$ мм, 3) $l=7$ мм, 4) $l=8$ мм.

6.Вопрос: под стеклянной пластинкой толщины $d=15$ см лежит маленькая крупинка. На каком расстоянии l от верхней поверхности пластинки образуется ее видимое изображение, если луч зрения перпендикулярен к поверхности пластинки, а показатель преломления стекла $n=1,5$?

Варианты ответов: 1) **$l=10$ см**, 2) $l=11$ см, 3) $l=12$ см, 4) $l=13$ см.

7.Вопрос: луч света выходит из скипидара в воздух. Предельный угол

полного внутреннего отражения для этого луча $\beta=42^\circ$. Найти скорость V_1 распространения света в скипидаре.

Варианты ответов: 1) $V_1=2 \cdot 10^8$ м/с, 2) $V_1=3 \cdot 10^8$ м/с, 3) $V_1=4 \cdot 10^8$ м/с, 4) $V_1=5 \cdot 10^8$ м/с

8.Вопрос: на дно сосуда, наполненного водой до высоты $h=10$ см, помещен точечный источник света. На поверхности воды плавает круглая непрозрачная пластинка так, что ее центр находится над источником света. Какой наименьший радиус r должна иметь эта пластинка, чтобы ни один луч не мог выйти через поверхность воды?

Варианты ответов: 1) $r=0,114$ м, 2) $r=0,125$ м, 3) $r=0,3$ м, 4) $r=0,4$ м

9.Вопрос: цилиндрический стакан с жидкостью поставлен на монету, рассматриваемую сквозь боковую стенку стакана. Найти наименьшую возможную величину показателя преломления n жидкости, при котором монета не видна.

Варианты ответов: 1) $n=1$, 2) $n=1,41$, 3) $n=1,5$, 4) $n=1,6$.

10.Вопрос: пучок света скользит вдоль боковой грани равнобедренной призмы. При каком предельном преломляющем угле β призмы преломленные лучи претерпят полное внутреннее отражение на второй боковой грани? Показатель преломления материала призмы для этих лучей $n=1,6$.

Варианты ответов: 1) $\beta=77^\circ$, 2) $\beta=88^\circ$, 3) $\beta=90^\circ$, 4) $\beta=105^\circ$.

11.Вопрос: определить наименьшее расстояние между предметом и изображением для линзы с фокусным расстоянием F .

Варианты ответов: 1) $4F$, 2) $5F$, 3) $6F$, 4) $7F$.

12.Вопрос: какими должны быть радиусы кривизны $R_1=R_2$ поверхностей лупы, чтобы она давала увеличение для нормального глаза $k=10$? Показатель преломления стекла, из которого сделана лупа, $n=1,5$.

Варианты ответов: 1) $R_1=R_2=25$ мм, 2) $R_1=R_2=35$ мм, 3) $R_1=R_2=45$ мм, 4) $R_1=R_2=55$ мм.

13.Вопрос: человек с нормальным зрением пользуется лупой с фокусным расстоянием 8 см. Найти максимальное увеличение лупы.

Варианты ответов: 1) $k=4x$, 2) $k=5x$, 3) $k=6x$, 4) $k=7x$.

14.Вопрос: в полдень во время весеннего и осеннего равноденствия Солнце стоит на экваторе в зените. Во сколько раз в это время освещенность поверхности Земли на экваторе больше освещенности поверхности Земли в Санкт-Петербурге? Широта Санкт-Петербурга $\beta=60^\circ$.

Варианты ответов: 1) в 2 раза, 2) в 3 раза, 3) в 4 раза, 4) в 5 раз.

15.Вопрос: предмет при фотографировании освещается электрической лампой, расположенной от него на расстоянии $r_1=2$ м. Во сколько раз надо увеличить время экспозиции, если эту же лампу отодвинуть на расстояние $r_2=3$ м от предмета?

Варианты ответов: 1) в 2 раза, 2) **в 2,25 раза**, 3) в 3 раза, 4) в 4 раза.

ОПК-1.5 Умеет применять математические и статистические методы, физические законы, методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров, численные методы решения задач, осуществлять математическую обработку данных, обрабатывать, интерпретировать и оформлять в установленном порядке полученные результаты испытаний и экспериментальной работы.

1.Вопрос: найти освещенность $E_{\text{на}}$ поверхности Земли, вызываемую нормально падающими солнечными лучами. Яркость Солнца $B=1,2 \cdot 10^9 \text{ кд/м}^2$.

Варианты ответов: 1) **$E=8 \cdot 10^4$ лк**, 2) $E=6 \cdot 10^4 \text{ лк}$, 3) $E=9 \cdot 10^4 \text{ лк}$, 4) $E=10 \cdot 10^4 \text{ лк}$.

2.Вопрос: собирающая линза дает изображение предмета в натуральную величину. Во сколько раз уменьшится освещенность изображения предмета, если путем передвижения линзы и предмета увеличить площадь изображения в 9 раз.

Варианты ответов: 1) в 2 раза, 2) в 3 раза, 3) **в 4 раза**, 4) в 5 раз.

3.Вопрос: над горизонтальной поверхностью, освещенной точечным источником света силой 60 кд, на пути лучей поместили собирающую линзу так, чтобы источник находился в ее фокусе. Определить оптическую силу линзы, если освещенность поверхности под источником света 15 лк.

Варианты ответов: 1) **0,5 дптр**, 2) 1 дптр, 3) 1,5 дптр, 4) 2 дптр.

4.Вопрос: над центром квадратной спортивной площадки на расстоянии 5 м от нее висит лампа. Рассчитать, на каком расстоянии от центра площадки освещенность поверхности земли в 2 раза меньше, чем в центре. Считать, что сила света лампы одинакова по всем направлениям.

Варианты ответов: 1) **4м**, 2) 3м, 3) 2м, 4) 1м.

5.Вопрос: в опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света $d=0,5$ мм, расстояние до экрана $L=5$ м. В зеленом свете получились интерференционные полосы, расположенные на расстоянии $l=5$ мм друг от друга. Найти длину волны зеленого света.

Варианты ответов: 1) **0,5 мкм**, 2) 1 мкм, 3) 3 мкм, 4) 4 мкм.

6.Вопрос: на мыльную пленку падает белый свет под углом 45 градусов к поверхности пленки. При какой неизменной толщине пленки отраженные лучи будут окрашены в желтый цвет? Показатель преломления мыльной

воды 1,33.

Варианты ответов: 1) 1 мкм, 2) **0,13 мкм**, 3) 2 мкм, 4) 3 мкм.

7.Вопрос: тонкая пленка с показателем преломления 1,5 освещается светом с длиной волны 600 нм. При какой минимальной толщине пленки исчезнут интерференционные полосы?

Варианты ответов: 1) **100 нм**, 2) 200 нм, 3) 300 нм, 4) 400 нм.

8.Вопрос: установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали к поверхности пластинки. Радиус кривизны линзы 8,6 м. Наблюдение ведется в отраженном свете. Измерениями установлено, что радиус четвертого темного кольца (считая центральное темное пятно за нулевое) 4,5 мм. Найти длину волны падающего света.

Варианты ответов: 1) **589 нм**, 2) 600 нм, 3) 550 нм, 4) 560 нм.

9.Вопрос: установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали к поверхности пластинки. Радиус кривизны линзы 15 м. Наблюдение ведется в отраженном свете. Расстояние между пятым и двадцать пятым светлыми кольцами Ньютона равно 9 мм. Найти длину волны монохроматического света.

Варианты ответов: 1) 500 нм, 2) 600 нм, 3) **675 нм**, 4) 700 нм.

10.Вопрос: установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали к поверхности пластинки. Наблюдение ведется в отраженном свете. Расстояние между вторым и двадцатым темными кольцами равно 4,8 мм. Найти расстояние между третьим и шестнадцатым темными кольцами Ньютона.

Варианты ответов: 1) **3,66 мм**, 2) 4 мм, 3) 5 мм, 4) 6 мм.

ОПК-1.6 Владеет навыками использования математического аппарата, физических измерений и экспериментов, статистической обработки информации, управления и регулирования технологических процессов, вычислительной математики и их применения при оценке результатов испытаний и экспериментальной работы.

1.Вопрос: установка для получения колец Ньютона освещается светом от ртутной дуги, падающим по нормали к поверхности пластинки. Наблюдение ведется в проходящем свете. Какое по порядку светлое кольцо, соответствующее линии 579,1 нм, совпадает со следующим светлым кольцом, соответствующим линии 577 нм?

Варианты ответов: 1) **275**, 2) 276, 3) 277, 4) 278.

2.Вопрос: установка для получения колец Ньютона освещается светом с длиной волны 589 нм, падающим по нормали к поверхности пластинки.

Радиус кривизны линзы 10 м. Пространство между линзой и стеклянной пластинкой заполнено жидкостью. Найти показатель преломления жидкости, если радиус третьего светлого кольца в проходящем свете равен 3,65 мм.

Варианты ответов: 1) **1,33**, 2) 1,5, 3) 1,6, 4) 1,34.

3.Вопрос: установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом с длиной волны 600 нм, падающим по нормали к поверхности пластинки. Найти толщину воздушного слоя между линзой и стеклянной пластинкой в том месте, где наблюдается четвертое темное кольцо в отраженном свете.

Варианты ответов: 1) 1 мкм, 2) **1,2 мкм**, 3) 2 мкм, 4) 3 мкм.

4.Вопрос: установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали к поверхности пластинки. После того как пространство между линзой и стеклянной пластинкой заполнили жидкостью, радиусы темных колец в отраженном свете уменьшились в 1,25 раза. Найти показатель преломления жидкости.

Варианты ответов: 1) 1,5, 2) **1,56**, 3) 1,6, 4) 1,7.

5.Вопрос: в опыте с интерферометром Майкельсона для смещения интерференционной картины на 500 полос потребовалось переместить зеркало на расстояние 0,161 мм. Найти длину волны падающего света.

Варианты ответов: 1) 600 нм, 2) 620 нм, 3) **644 нм**, 4) 650 нм.

6.Вопрос: пучок белого света падает по нормали к поверхности стеклянной пластинки толщиной равной 0,4 мкм. Показатель преломления стекла 1,5. Какие длины волны, лежащие в пределах видимого спектра (от 400 до 700 нм), усиливаются в отраженном свете.

Варианты ответов: 1) 400 нм, 2) **480 нм**, 3) 500 нм, 4) 600 нм.

7.Вопрос: на поверхность стеклянного объектива ($n_1=1,5$) нанесена тонкая плека, показатель преломления которой $n_2=1,2$ («просветляющая» пленка). При какой наименьшей толщине этой пленки произойдет максимальное ослабление отраженного света в средней части видимого спектра?

Варианты ответов: 1) 100 нм 2) **115 нм**, 3) 120 нм 4) 130 нм.

8.Вопрос: на диафрагму с диаметром отверстия 1,96 мм падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны 600 нм. При каком наибольшем расстоянии между диафрагмой и экраном в центре дифракционной картины еще будет наблюдаться темное пятно?

Варианты ответов: 1) 0,5 м, 2) **0,8 м**, 3) 0,9 м, 4) 1 м.

9.Вопрос: во сколько раз увеличивается продолжительность существования нестабильной частицы по часам неподвижного наблюдателя,

если она начинает двигаться со скоростью, составляющей 99% скорости света?

Варианты ответов: 1) в 7 раз, 2) **в 7,1 раза**, 3) в 8 раз, 4) в 9 раз.

10.Вопрос: на сколько увеличится масса α -частицы при ускорении ее от начальной скорости, равной нулю, до скорости, равной 0,9 скорости света?

Варианты ответов: 1) $\Delta m = 8,6 \cdot 10^{-27}$ кг, 2) $\Delta m = 8,7 \cdot 10^{-27}$ кг, 3) $\Delta m = 8,8 \cdot 10^{-27}$ кг, 4) $\Delta m = 8,9 \cdot 10^{-27}$ кг.

11.Вопрос: при какой скорости масса движущегося электрона вдвое больше его массы покоя?

Варианты ответов: 1) $V = 2,6 \cdot 10^8$ м/с, 2) $V = 2,7 \cdot 10^8$ м/с, 3) $V = 2,8 \cdot 10^8$ м/с, 4) $V = 2,9 \cdot 10^8$ м/с

12.Вопрос: найти потенциал ионизации атома водорода.

Варианты ответов: 1) 13 В, 2) **13,6 В**, 3) 14 В, 4) 15 В.

13.Вопрос: найти первый потенциал ионизации атома водорода.

Варианты ответов: 1) 10 В, 2) **10,2 В**, 3) 11 В 4) 12 В.

14.Вопрос: на сколько изменилась кинетическая энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны 486 нм?

Варианты ответов: 1) **2,56 эВ**, 2) 3 эВ, 3) 4 эВ, 4) 5 эВ.

15.Вопрос: найти длину волны де Бройля для электрона, движущегося по первой боровской орбите атома водорода.

Варианты ответов: 1) **0,33 нм**, 2) 0,4 нм, 3) 0,5 нм, 4) 0,6 нм.

16.Вопрос: найти длину волны фотона, соответствующего переходу электрона со второй боровской орбиты на первую в однократно ионизованном атоме гелия.

Варианты ответов: 1) **30,4 нм**, 2) 30,5 нм, 3) 31 нм, 4) 32 нм.

17.Вопрос: атомные плоскости кристалла отстоят друг от друга на 210 пм. Чему равна длина волны рентгеновских лучей, падающих на кристалл, если отражение первого порядка наблюдается под углом 45 градусов?

Варианты ответов: 1) **297 пм**, 2) 300 пм 3) 310 пм, 4) 320 пм.

18.Вопрос: при увеличении толщины слоя графита на 0,5 см интенсивность прошедшего пучка рентгеновских лучей уменьшилась в 3 раза. Определить линейный коэффициент ослабления графита для данного излучения.

Варианты ответов: 1) 2 см⁻¹, 2) **2,2 см⁻¹**, 3) 3 см⁻¹, 4) 4 см⁻¹.

19.Вопрос: найти массу радона, активность которого $a = 3,7 \cdot 10^{10}$ Бк.

Варианты ответов: 1) $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк, 2) $3,8 \cdot 10^{10}$ Бк, 3) $3,9 \cdot 10^{10}$ Бк, 4) $4 \cdot 10^{10}$ Бк.

21.Вопрос: определить период полураспада таллия, если известно, что через 100 дней его активность уменьшилась в 1,07 раза.

Варианты ответов: 1) **2,75 года**, 2) 3 года, 3) 3,5 года, 4) 4 года.

22.Вопрос: из какой наименьшей массы руды, содержащей 42 % чистого урана, можно получить массу 1 г радия?

Варианты ответов: 1) **$m=7 \cdot 10^3$ кг**, 2) $m=8 \cdot 10^3$ кг, 3) $m=7 \cdot 10^3$ кг, 4) $m=7 \cdot 10^3$ кг.

23.Вопрос: найти энергию связи ядра атома гелия.

Варианты ответов: 1) **28,3 МэВ**, 2) 29 МэВ, 3) 30 МэВ, 4) 31 МэВ.

24.Вопрос: найти энергию связи ядра атома алюминия.

Варианты ответов: 1) **225 МэВ**, 2) 226 МэВ, 3) 227 МэВ, 4) 228 МэВ.

25.Вопрос: при упругом центральном столкновении нейтрона с неподвижным ядром замедляющего вещества кинетическая энергия нейтрона уменьшилась в 1,4 раза. Найти массу ядер замедляющего вещества.

Варианты ответов: 1) **12 а.е.м.**, 2) 13 а.е.м., 3) 14 а.е.м., 4) 15 а.е.м.

Критерии оценки теста

Тест состоит из 20 вопросов, отобранных случайным образом. За каждый правильный ответ – 1 балл.

Минимум 10 баллов. Максимум 20 баллов.