

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Петровская Анна Викторовна

Должность: Директор

Дата подписания: 15.10.2024 09:03:39

Уникальный программный ключ:

798bda6555fbdebe827768f6f1710bd17a9070c31fdc1b6a6ac5a1f10c8c5199

*Приложение 6 к основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, направленность (профиль) программы Товарная экспертиза, оценочная деятельность и управление качеством.*

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»**

Факультет экономики, менеджмента и торговли

Кафедра торговли и общественного питания

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»**

**Направление подготовки 38.03.07 Товароведение**

**Направленность (профиль) программы «Товарная экспертиза, оценочная деятельность и управление качеством.»**

**Уровень высшего образования *Бакалавриат***

**Год начала подготовки 2021**

**Краснодар – 2021 г.**

Составитель:

к.т.н., доцент, доцент кафедры торговли и общественного питания

В.П. Данько

Оценочные материалы одобрены на заседании кафедры торговли и общественного питания протокол № 6 от 21 января 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине «Физика»

### ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Наименование контролируемых разделов и тем
1	2	3	4
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и экономические знания при решении профессиональных задач в области товароведения	ОПК-1.1. Применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. З-1. <b>Знает</b> естественнонаучные дисциплины в объеме, необходимом для профессиональной деятельности	Тема 1. Физические основы механики Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика Тема 3. Электричество и магнетизм Тема 4. Физика колебаний и волн Тема 5. Квантовая и атомная физика
		ОПК-1.1. У-1. <b>Умеет</b> применять на практике основные законы естественнонаучных дисциплин	Тема 1. Физические основы механики Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика Тема 3. Электричество и магнетизм Тема 4. Физика колебаний и волн Тема 5. Квантовая и атомная физика

# МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

## Перечень учебных заданий на аудиторных занятиях

### Вопросы для проведения опроса обучающихся

#### Тема 1. Физические основы механики

Индикатор достижения: ОПК-1.1.

#### Лабораторная работа № 1 «Определение погрешностей при измерениях»

1. Как определяется величина систематической ошибки.
2. Как определяется величина случайной ошибки прямых измерений. На что указывает величина доверительного интервала.
3. Выразить доверительный интервал величины  $z$ , полученной при косвенных измерениях, через доверительные интервалы величин  $x, y, t, r, u, v, h$ , полученных в прямых измерениях для следующих зависимостей:

а)  $z = \pi r^2 \cdot h$ ; б)  $z = r(x^2 - y^2)/t^4(u^2 - v^2)$ ; в)  $z = x^2 \cdot \cos y$ .

4. Как изобразится на графике погрешность величины, отложенной вдоль оси абсцисс.

#### Лабораторная работа № 2 «Исследование косоугольного удара о наклонную плоскость»

1. Что такое коэффициент восстановления скорости, какова методика его определения в данной работе.
2. Записать закон движения шарика между первым и вторым соударениями с наклонной плоскостью координатным способом. Как определить расстояние  $x$  и время  $t$  между этими соударениями.
3. Сформулировать закон сохранения полной механической энергии. Как он применяется в данной работе.

#### Лабораторная работа № 3 «Упругий удар шаров»

1. В каких случаях система шаров будет замкнутой.
2. Сформулируйте закон сохранения импульса системы.
3. Сохраняется ли импульс системы шаров после удара? Почему?
4. Вид удара в данной работе. Проанализируйте полученный коэффициент восстановления энергии.
5. Когда полная механическая энергия системы сохраняется? Равны ли кинетические энергии системы шаров до и после удара?
6. Может ли в некоторой системе не сохраняться механическая энергия и оставаться постоянным момент импульса.
7. Выведите расчетные формулы скоростей шаров после удара.

#### Лабораторная работа № 4 «Определение моментов инерции методом колебаний»

1. Каков физический смысл момента инерции материальной точки, твердого тела.
2. Как вычислить момент инерции тела относительно оси, проходящей через центр масс.
3. Сформулируйте теорему Штейнера.

4. Выведите связь между максимальной угловой скоростью стержня и амплитудой его колебаний.

5. Получите формулу для расчета момента инерции шара, кольца, стержня относительно оси, проходящей через центр масс.

#### **Лабораторная работа № 5 «Определение радиуса кривизны вогнутой поверхности методом катающегося шарика»**

1. Из каких составляющих складывается полная энергия шарика.
2. Когда сохраняется полная механическая энергия.
3. Как направлены скорость и ускорение центра масс шарика.
4. Укажите положение шарика, в которых его центр будет иметь:
  - а) максимальное угловое ускорение; б) максимальную линейную скорость;
  - в) тангенциальное ускорение, равное нулю; г) нормальное ускорение, равное нулю.Объясните ваш выбор.
5. Какой вид имеет динамическое уравнение колебаний шарика.
6. Сформулируйте условия, при которых возникают гармонические колебания.
7. Почему угол отклонения шарика (от положения равновесия) должен быть мал.

## **Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика**

### **Индикатор достижения: ОПК-1.1.**

#### **Лабораторная работа № 6 «Влажность воздуха и методы ее измерения»**

1. В чем заключается сущность психрометрического метода определения влажности.
2. Где и как устанавливается психрометр.
3. Каковы правила наблюдения по психрометру.
4. В чём заключается основное отличие аспирационного психрометра от стационарного.
5. Каково устройство волосного гигрометра.
6. Абсолютная влажность воздуха равна  $18,6 \text{ г/м}^3$ . Определить упругость водяного пара при температуре воздуха  $+25,5 \text{ }^\circ\text{C}$ .
7. Определить точку росы, если относительная влажность составляет  $70 \%$ , а температура  $+5,6 \text{ }^\circ\text{C}$ .
8. Определить количество водяного пара, содержащегося в  $1 \text{ м}^3$  воздуха, если дефицит влажности равен  $0,5 \text{ мм}$ , а температура  $-2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ .
9. В  $1 \text{ кг}$  воздуха содержится  $5 \text{ г}$  водяного пара при температуре  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  и атмосферном давлении  $1008 \text{ гПа}$ . Определить относительную влажность воздуха и дефицит влажности.

#### **Лабораторная работа № 7 «Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма»**

1. Сформулируйте I-е начало термодинамики и запишите его для идеального газа.
2. Какой газ можно считать идеальным. От каких термодинамических параметров зависит внутренняя энергия идеального газа и что она описывает.
3. Какие величины входят в уравнение состояния идеального газа.
4. Дайте определение теплоемкости. Чем она отличается от молярной и от удельной теплоемкостей.
5. Почему для разных процессов величина теплоемкости одной и той же система различна.
6. Какие величины связывает уравнение Майера и как его получить.
7. Какой процесс называется адиабатическим, политропическим.

8. Докажите, что изобарический, изотермический и изохорический процессы являются частными случаями политропического.

9. Как на практике осуществить адиабатический процесс с газом.

10. Выведите уравнение Пуассона для адиабатического процесса. Что такое показатель адиабаты.

11. Идеальный газ расширяется (сжимается) адиабатически (изобарически, изотермически). Что при этом происходит с давлением, объемом, температурой и внутренней энергией газа. Нарисуйте примерные графики этих процессов на диаграммах а)  $T - p$ ; б)  $T - V$ ; в)  $p - V$ .

12. Запишите выражение внутренней энергии, теплоемкостей  $C_p, C_v$  и показателя адиабаты в молекулярно-кинетической теории. Как они зависят от числа степеней свободы  $i$  молекул газа.

13. Влажность воздуха в комнате начинает возрастать. Что при этом происходит с его плотностью и показателем адиабаты.

14. Какие процессы с воздухом в баллоне Б на рис.3 - 2 происходят при выполнении работы: а) при накачивании воздуха; б) при открывании крана К; в) при его последующем закрытии. Почему именно эти процессы.

15. В какой момент следует плотно закрыть кран при выполнении работы. Почему давление воздуха в закрытом сосуде начинает снова возрастать до величины  $p_2$ . В какой момент и по какой причине этот рост давления прекращается. Почему давление  $p_2$  не может возрасти до первоначальной величины  $p_1$ .

16. Выведите уравнения для определения показателя адиабаты  $\gamma$ . Докажите этот вывод.

17. Как измеряется давление воздуха в баллоне манометр М на рис. 3-2.

18. Почему экспериментально определяемая величина показателя  $\gamma$  меньше теоретической. Какой она должна быть согласно теории. Объясните причины расхождения.

**Лабораторная работа № 8 «Определение коэффициента поверхностного натяжения воды методом отрыва кольца»**

1. Как объяснить стремление жидкости сократить свою свободную поверхность.  
2. На что затрачивается работа при увеличении поверхности жидкости.  
3. Дать два определения коэффициента поверхностного натяжения. Единицы его измерения.

4. Вывести расчетную формулу коэффициента поверхностного натяжения.

5. Как направлена сила поверхностного натяжения в момент отрыва кольца.

6. Как и от чего зависят силы молекулярного взаимодействия и коэффициент поверхностного натяжения.

7. Можно ли определить коэффициент поверхностного натяжения методом отрыва кольца, если жидкость не смачивает кольцо.

**Лабораторная работа № 9 «определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса»**

1. Написать общее выражение для вязкой силы и проиллюстрировать чертежом.

2. Дать определение динамического коэффициента вязкости. Какова единица его измерения в СИ.

3. Какие силы действуют на шарик, движущийся в глицерине.

4. Почему риска 1 должна находиться несколько ниже поверхности жидкости.

5. Вывести расчетную формулу динамического коэффициента вязкости  $\mu$ .

6. Как вязкость жидкости зависит от температуры.

**Лабораторная работа № 10 «определение вязкости воздуха, средней длины свободного пробега молекул и их эффективного диаметра»**

1. Что такое вязкость газа (жидкости).

2. Что такое средняя длина свободного пробега молекулы газа и от чего она зависит.
3. Дайте определение эффективного диаметра молекул. Почему эффективный диаметр всегда больше истинного.
4. Сформулируйте понятие модели идеального газа. Запишите уравнение Менделеева-Клапейрона.
5. В чем заключаются законы Дальтона и Авогадро.
6. Дайте определение средней арифметической, средней квадратичной и наиболее вероятной скоростей молекул.
7. Что такое число Авогадро и число Лошмидта.
8. Сделайте вывод формул для  $\langle \lambda \rangle$ ,  $\sigma$ ,  $\eta$ .

### **Тема 3. Электричество и магнетизм**

**Индикатор достижения: ОПК-1.1.**

#### **Лабораторная работа № 11 «Мостовой метод измерений»**

1. Изменится ли условие равновесия моста, если гальванометр и источник тока поменять местами.
2. Как формулируются законы Кирхгофа.
3. Выведите условие равновесия моста, используя законы Кирхгофа.
4. Запишите формулу для определения сопротивления участка цепи, содержащего последовательно или параллельно соединенные резисторы.

#### **Лабораторная работа № 12 «Изучение явления электропроводности и определение удельного сопротивления металла»**

1. Каковы основные положения классической электронной теории металлов.
2. Запишите формулу для определения плотности тока.
3. Запишите закон Ома в дифференциальной форме.
4. Выведите закон Ома из электронных представлений.
5. В чем сущность электросопротивления металлов.
6. От каких параметров зависит сопротивление проводников.
7. Вывести расчетные формулы (5) и (6).

### **Тема 4. Физика колебаний и волн**

**Индикатор достижения: ОПК-1.1.**

#### **Лабораторная работа № 13 «Изучение законов колебательного движения с помощью математического маятника»**

1. Что такое колебания. Собственные колебания. Свободные колебания. Гармонические колебания.
2. Дайте определения амплитуды, фазы, периода, частоты, циклической частоты колебания.
3. Что называется математическим маятником.
4. Какие колебания математического маятника считаются малыми.
5. Выведите формулу периода колебаний математического маятника.
6. Как можно определить период колебаний маятника экспериментально.
7. Запишите уравнение гармонического колебания, поясните физический смысл всех входящих в него величин.

8. Получите формулу для расчета максимальной скорости колеблющейся точки.
9. Получите формулу для расчета максимального ускорения колеблющейся точки.
10. Получите формулу для определения восстанавливающей силы и её максимальное значение.
11. Получите дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
12. Сделайте вывод формулы погрешности (13).
13. Почему колебания математического маятника иногда называют квазиупругими колебаниями.

**Лабораторная работа № 14 «Определение ускорения свободного падения с помощью физического маятника»**

1. Дайте определение математического и физического маятника.
2. Выведите формулу периода колебаний физического маятника.
3. Что такое приведенная длина. Как она связана с моментом инерции физического маятника.
4. Что такое сопряженные точки.
5. Сформулируйте теорему Штейнера.
6. Шар и диск с одинаковыми радиусами и массами совершают колебания относительно горизонтальной оси, проходящей по касательной к поверхности. Равны ли частоты их колебаний.

**Лабораторная работа № 15 «Изучение колебаний пружинного маятника»**

1. Каковы необходимые условия для возбуждения гармонических колебаний в механической системе.
2. Чем определяется период, амплитуда и начальная фаза свободных механических гармонических колебаний.
3. Каков физический смысл коэффициента упругости пружины.
4. Записать динамические уравнения и законы движения груза на пружине.
5. Вывести формулу периода колебаний пружинного маятника.

**Лабораторная работа № 16 «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»**

1. Что называется дифракцией света.
2. Как происходит дифракция на одной щели.
3. Как перераспределяется поток световых волн на дифракционной решетке.
4. Как изменяется дифракционная картина от многих щелей по сравнению с дифракцией от одной щели.
5. Каким образом можно определить длину световой волны с помощью дифракционной решетки.

**Лабораторная работа № 17 «Определение концентрации растворов при помощи поляриметра»**

1. Чем объясняется вращение плоскости колебаний светового вектора в оптически активных веществах.
2. Почему в используемом поляриметре наблюдается тройное поле зрения.
3. Какой способ уравнивания световых полей применяется в поляриметре.
4. От чего зависит угол поворота плоскости колебаний светового вектора.
5. Почему не используется в данном методе установка на одинаково яркую освещенность тройного поля зрения.

**Тема 5. Квантовая и атомная физика**

**Индикатор достижения: ОПК-1.1.**



### **Лабораторная работа № 18 «Измерение высоких температур с помощью оптического пирометра»**

1. Что называется спектральной излучательной способностью тела.
2. Что называется энергетической светимостью тела.
3. Какой закон излучения является самым универсальным.
4. Абсолютно черное тело и серое тело имеют одинаковую температуру. Какое из них излучает больше.
5. Какой закон теплового излучения используется в яркостном пирометре.
6. Что такое яркостная температура.
7. Какой закон проверяется во второй части работы.

### **Лабораторная работа № 19 «Снятие характеристик и определение параметров фотоэлемента»**

1. Какие виды фотоэффекта существуют. Какой вид фотоэффекта вы исследовали.
2. Как фотонная теория света объясняет фотоэффект.
3. Запишите закон внешнего фотоэффекта.
4. Что такое "красная граница" фотоэффекта.
5. От чего зависит величина тока насыщения при фотоэффекте.
6. Какая характеристика фотоэффекта зависит от частоты падающего света.

### **Лабораторная работа № 20 «Изучение спектра водорода и определение постоянной Ридберга»**

1. Что такое спектр излучения.
2. Что такое спектральная линия, серия.
3. Какие существуют серии в спектре водорода.
2. Как объясняет теория Бора линейчатый спектр атомов.
3. Как зависит радиус Боровской орбиты от главного квантового числа  $n$ . Чему он равен при  $n \rightarrow \infty$ .
4. Почему в спектре водородной лампы состоит из большого числа линий, а не только из линий атомарного водорода.
5. Для чего используется в данной работе ртутная лампа.

#### **Критерии оценки:**

**1 балл** выставляется студенту, если он исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал по теме лабораторной работы; обосновывает собственную точку зрения при анализе экспериментальных данных, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы ;

**0,5 балла** выставляется студенту, если он демонстрирует логичность и доказательность изложения материала по теме лабораторной работы, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки;

**0 балла** выставляется студенту, если он не раскрыл материал по теме лабораторной работы.

#### **Задания для текущего контроля**

### **Вопросы для контрольных работ**

#### **Тема 1. Физические основы механики**

##### **Индикатор достижения: ОПК-1.1.**

1. Определение пути при произвольном движении материальной точки.

2. Сформулируйте свойство аддитивности импульса.
3. Сформулируйте принцип суперпозиции сил.
4. В чём состоит различие между понятиями энергии и работы.
5. Чем обусловлено изменение потенциальной энергии.
6. Чем обусловлено изменение кинетической энергии.
7. Классическая механика и границы ее применимости.
8. Основные закономерности движения точки по окружности.
9. Понятие состояния в классической механике.
10. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета.
11. Второй закон Ньютона как уравнение движения.
12. Сила как производная импульса.
13. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса.
14. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
15. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы.
16. Реактивное движение.
17. Теорема о движении центра инерции. Система центра инерции.
18. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
19. Момент силы. Уравнение моментов.
20. Связь между кинетическими энергиями в различных системах отсчета.
21. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии.
22. Уравнения движения и равновесия твердого тела.
23. Энергия движущегося тела.
24. Момент инерции тела относительно оси. Вращательный момент.
25. Общие свойства жидкостей и газов.
26. Уравнения равновесия и движения жидкости.
27. Идеальная и вязкая жидкость.
28. Гидростатика несжимаемой жидкости.
29. Кинематическое описание движения жидкости.
30. Течение жидкости по трубе. Формула Пуазейля.
31. Законы подобия. Формула Стокса.
32. Упругие напряжения. Закон Гука. Растяжение и сжатие стержней.

## **Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика**

### **Индикатор достижения: ОПК-1.1.**

1. Особенности графика функции распределения величины скорости молекул идеального газа.
2. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории.
3. Классификация и устройство тепловых машин.
4. Обратимые и необратимые тепловые процессы.
5. Основные типы теплообменных аппаратов.
6. Тепловое движение. Макроскопические параметры.
7. Уравнение состояния. Внутренняя энергия.
8. Интенсивные и экстенсивные параметры. Уравнение состояния идеального газа.
9. Основные законы идеального газа.
10. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры.
11. Теплоемкость многоатомных газов.
12. Первое начало термодинамики.
13. Энтропия.

14. Второе начало термодинамики, термодинамические потенциалы и условия равновесия.

15. Понятие о физической кинетике. Диффузия и теплопроводность. Коэффициент диффузии. Коэффициент теплопроводности. Температуропроводность. Время выравнивания. Диффузия в газах и твердых телах. Вязкость. Динамический и кинематический коэффициент вязкости газов и жидкостей.

16. Фазы и фазовые превращения. Условие равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Критическая точка. Метастабильные состояния. Тройная точка.

17. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы второго рода.

### **Тема 3. Электричество и магнетизм**

#### **Индикатор достижения: ОПК-1.1.**

1. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Дискретность заряда.

2. Закон Кулона. Принцип суперпозиции.

3. Работа электростатического поля. Циркуляция электростатического поля.

4. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.

5. Проводник в электростатическом поле. Идеальный проводник.

6. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.

7. Условие существования тока. Законы Ома и Джоуля – Ленца. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа.

8. Сила Лоренца и сила Ампера. Вектор магнитной индукции.

9. Магнитное поле простейших систем.

10. Виток с током в магнитном поле. Потенциальная энергия витка с током во внешнем магнитном поле. Рамка с током в однородном магнитном поле. Момент сил, действующий на рамку.

11. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.

12. Ток смещения. Система уравнений Максвелла.

13. Токи Фуко.

14. Генератор переменного тока. Цепи переменного тока.

### **Тема 4. Физика колебаний и волн**

#### **Индикатор достижения: ОПК-1.1.**

1. Амплитуда, круговая частота, фаза гармонических колебаний.

2. Сложение скалярных и векторных колебаний.

3. Маятник, груз на пружине, колебательный контур.

4. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.

5. Фазовая плоскость осциллятора. Энергетические соотношения для осциллятора. Понятие о связанных осцилляторах. Действие периодических толчков на гармонический осциллятор.

6. Резонанс. Резонансные кривые.

7. Осциллятор как спектральный прибор. Модулированные колебания. Спектр амплитудно-модулированного колебания.

8. Вынужденные колебания осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях.

9. Вынужденные колебания в электрических цепях.

10. Волны. Плоская стационарная волна.

11. Плоская синусоидальная волна.
12. Бегущие и стоячие волны.
13. Фазовая скорость, длина волны, волновое число.
14. Поляризация.
15. Интерференция синусоидальных волн.
16. Распространение волн в средах с дисперсией.
17. Интерференция монохроматических волн.
18. Функция когерентности.
19. Интерференция волн.
20. Принцип Гюйгенса – Френеля. Приближение Френеля. Приближение Фраунгофера.
21. Простые задачи дифракции: дифракция на одной и на многих щелях. Дифракционная решетка.
22. Дифракция на круглом отверстии.
23. Дифракция Фраунгофера и спектральное разложение.

## **Тема 5. Квантовая и атомная физика**

### **Индикатор достижения: ОПК-1.1.**

1. Фотоэлектрический эффект, стабильность и размеры атома. Строение атомного ядра.
2. Постулаты Бора.
3. Линейчатые спектры атомов. Принцип соответствия. Энергия и импульс световых квантов.
4. Элементарная квантовая теория излучения. Тепловое равновесие излучения.
5. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Дифракция нейтронов.
6. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Наборы одновременно измеримых величин.
7. Ядерные реакции. Механизмы ядерных реакций. Радиоактивные превращения атомных ядер.
8. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Проблема источников энергии. Термоядерные реакции.
9. Управляемый термоядерный синтез.
10. Атомно-молекулярное строение вещества.
11. Атомное ядро. Кварки. Элементарные частицы, лептоны, адроны. Взаимопревращения частиц.
12. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия. Иерархия взаимодействий.
13. О единых теориях материи и поля.
14. Физическая картина мира как философская категория.

### **Критерии оценки:**

**2 балла** - выставляется студенту, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

**1,5 баллов** - выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

**1 балл** - выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

**0 балла** - выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы.

## **Задания для творческого рейтинга**

### **Темы докладов**

#### **Тема 1. Физические основы механики**

##### **Индикатор достижения: ОПК-1.1.**

1. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория.
2. Важнейшие этапы истории физики.
3. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.
4. Размерность физических величин. Основные единицы СИ.
5. Предмет механики. Классическая механика.
6. Роль российских ученых в становлении физики.
7. Российские ученые – лауреаты Нобелевской премии по физике.
8. Роль математики в описании явлений природы.
9. Математический аппарат физики.
10. Развитие физической науки в России на современном этапе.
11. Научные физические школы в современной России.
12. Значение законов И. Ньютона в становлении классической физики.

#### **Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика**

##### **Индикатор достижения: ОПК-1.1.**

1. Динамические и статистические закономерности в физике.
2. Статистический и термодинамический методы.
3. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории.
4. Молекулярно-кинетический смысл температуры.
5. Первое и второе начало термодинамики.
6. Тепловые машины. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины.
7. Повышение эффективности работы двигателей внутреннего сгорания.
8. Повышение эффективности работы дизельных двигателей.
9. Проекты вечных двигателей и доказательства невозможности их существования.
10. Распределение Максвелла. Распределение частиц по абсолютным значениям скорости. Средняя кинетическая энергия частиц. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана. Распределение Гиббса.
11. Электрический ток в вакууме.
12. Термоэлектронная эмиссия.
13. Электрический ток в газе. Процессы ионизации и рекомбинации. Электропроводность слабоионизированных газов.
14. Понятие о плазме. Плазменная частота. Дебаевская длина. Электропроводность плазмы.

#### **Тема 3. Электричество и магнетизм**

### **Индикатор достижения: ОПК-1.1.**

1. Предмет классической электродинамики.
2. Энергия взаимодействия электрических зарядов.
3. Законы Ома и Джоуля – Ленца.
4. Сила Лоренца и сила Ампера.
5. Система уравнений Максвелла в электродинамике.
6. Электростатическая теорема Гаусса.
7. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.
8. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях.
9. Закон Био – Савара. Принцип суперпозиции.
10. Магнитная энергия тока. Плотность магнитной энергии. Энергия и силы.
11. Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции.

### **Тема 4. Физика колебаний и волн**

#### **Индикатор достижения: ОПК-1.1.**

1. Понятие о колебательных процессах. Единый подход к колебаниям различной физической природы.
2. Комплексная форма представления колебаний. Векторные диаграммы.
3. Процесс установления колебаний. Время установления и его связь с добротностью.
4. Физические системы, содержащие нелинейность.
5. Сферические и цилиндрические волны.
6. Эффект Доплера и его применение в технике и медицине.
7. Продольные волны в твердом теле. Вектор Умова.
8. Упругие волны в газах и жидкостях. Ударные волны.
9. Дифракция Фраунгофера и спектральное разложение.
10. Принцип Гюйгенса – Френеля. Приближение Френеля. Интеграл и дифракция Френеля.
11. Применение интерференции в технике. Интерферометры.
12. Принцип голографии. Распространение света в веществе.
13. Элементы кристаллооптики. Электрооптические и магнитооптические явления.

### **Тема 5. Квантовая и атомная физика**

#### **Индикатор достижения: ОПК-1.1.**

1. Противоречия классической физики. Проблемы излучения черного тела.
2. Открытие постоянной Планка. Квантовая механика. Релятивистская механика.
3. Элементы специальной теории относительности.
4. Атомная физика и энергетика.
5. Фотоэффект. Эффект Комптона.
6. Обоснование идей квантования: опыты Франка и Герца, опыты Штерна и Герлаха.
7. Объяснение туннельного эффекта и устойчивости атома.
8. Уравнение Шредингера и его применение.

9. Задание состояния микрочастиц; волновая функция; ее статистический смысл.
10. Основные положения общей теории относительности.
11. Структура электронных уровней в атомах.
12. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Радиоспектроскопия. Первый мазер. Первые лазеры.
13. Статистическое описание квантовой системы, различие между квантовомеханической и статистической вероятностями.
14. Теорема Нернста и ее следствия.
15. Строение кристаллов. Исследование кристаллических структур методами рентгено-, электроно-, нейтронографии.
16. Точечные дефекты в кристаллах: вакансии, примеси внедрения, примеси замещения. Краевые и винтовые дислокации. Дислокация и пластичность. Акустические и оптические колебания кристаллической решетки.
17. Экспериментальное исследование колебательного спектра: поглощение инфракрасного излучения в ионных кристаллах, комбинационное рассеяние, неупругое рассеяние нейтронов.
18. Теплоемкость кристаллов при низких и высоких температурах. Решеточная теплопроводность.
19. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах, точность классической электронной теории. Электронный ферми – газ в металле. Носители тока как квазичастицы, Электронная теплоемкость.
20. О единых теориях материи и поля.
21. Физическая картина мира как философская категория.

#### **Критерии оценки:**

**2 балла** - выставляется студенту, если содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания и подготовлена его презентация; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

**1,5 баллов** - выставляется студенту, если содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности при оформлении презентации; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

**1 балл** - выставляется студенту, если содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклад есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

**0,5 балла** - выставляется студенту, если в целом содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в докладе отмечены нарушения общих требований написания доклада; есть ошибки в техническом оформлении; есть нарушения композиции и структуры; в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объеме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены и не в полном объеме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, присутствуют частые случаи фактов плагиата;

**0 балла** - выставляется студенту, если содержание доклада не соответствует заявленной в названии тематике или в докладе отмечены нарушения общих требований написания доклада; есть ошибки в техническом оформлении; есть нарушения композиции и структуры; в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; не в полном объеме представлен список использованной литературы, есть ошибки в его оформлении; отсутствуют или некорректно оформлены и не в полном объеме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой непереработанный текст другого автора (других авторов).

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### Типовая структура экзаменационного билета

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
<i>Вопрос 1</i> Уравнение состояния идеального газа. Основные законы идеального газа.	10
<i>Вопрос 2</i> Интерференция волн. Квазимонохроматические волны. Функция когерентности. Интерферометры. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Интерференция волн. Квазимонохроматические волны. Функция когерентности. Интерферометры. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений.	10
<i>Практическое задание</i> Замкнутая катушка из 100 витков площадью $10 \text{ см}^2$ помещена в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости основания катушки. При изменении магнитного поля на $\Delta B = 0,1 \text{ Тл}$ за время $\Delta t = 0,1 \text{ с}$ в катушке выделяется $0,001 \text{ Дж}$ теплоты. Чему равно сопротивление катушки.	20

### Задания, включаемые в экзаменационный билет

1. Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория.
2. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.
3. Размерность физических величин. Основные единицы СИ.
4. Предмет механики. Кинематика и динамика. Классическая механика. Физические модели: материальная точка (частица), система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Пространство и время. Кинематическое описание движения. Прямолинейное движение точки.



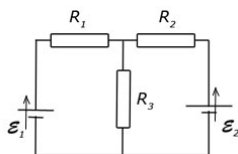
5. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение. Вектор угловой скорости.
6. Основная задача динамики. Понятие состояния в классической механике. Уравнения движения. Масса и импульс. Границы применимости классического способа описания движения частиц.
7. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Неинерциальные системы отсчета.
8. Силы в природе. Классификация и примеры сил.
9. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Момент силы. Уравнение моментов.
10. Работа и кинетическая энергия. Мощность. Связь между кинетическими энергиями в различных системах отсчета. Энергия движения тела как целого. Внутренняя энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии.
11. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Энергия движущегося тела. Момент инерции тела относительно оси. Вращательный момент.
12. Общие свойства жидкостей и газов. Уравнения равновесия и движения жидкости. Идеальная и вязкая жидкость.
13. Гидростатика несжимаемой жидкости. Кинематическое описание движения жидкости. Стационарное движение идеальной жидкости. Коэффициент вязкости.
14. Течение жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Законы подобия. Формула Стокса. Гидродинамическая неустойчивость. Турбулентность.
15. Упругие напряжения. Закон Гука. Растяжение и сжатие стержней.
16. Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический и термодинамический методы. Тепловое движение. Макроскопические параметры.
17. Уравнение состояния. Внутренняя энергия. Интенсивные и экстенсивные параметры.
18. Уравнение состояния идеального газа. Основные законы идеального газа.
19. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры.
20. Распределение Максвелла. Распределение частиц по абсолютным значениям скорости. Средняя кинетическая энергия частиц. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана. Теплоемкость газов.
21. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Первое начало термодинамики. Энтропия.
22. Второе начало термодинамики. Тепловые машины. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Принцип возрастания энтропии.
23. Понятие о физической кинетике. Диффузия и теплопроводность. Коэффициент диффузии. Коэффициент теплопроводности. Температуропроводность. Диффузия в газах и твердых телах. Вязкость. Динамический и кинематический коэффициент вязкости газов и жидкостей.
24. Фазы и фазовые превращения. Условие равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Критическая точка. Метастабильные состояния. Тройная точка. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы второго рода.
25. Предмет классической электродинамики. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Дискретность заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электрический диполь.
26. Электростатическая теорема Гаусса. Работа электростатического поля. Циркуляция электростатического поля.

27. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Проводник в электростатическом поле. Идеальный проводник.
28. Поверхностная плотность заряда. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.
29. Условие существования тока. Законы Ома и Джоуля – Ленца. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа.
30. Сила Лоренца и сила Ампера. Вектор магнитной индукции. Основные уравнения магнетостатики в вакууме. Магнитное поле простейших систем. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях.
31. Виток с током в магнитном поле. Потенциальная энергия витка с током во внешнем магнитном поле. Рамка с током в однородном магнитном поле. Момент сил, действующий на рамку.
32. Индуктивность длинного соленоида. Коэффициент взаимной индукции. Закон Био – Савара. Принцип суперпозиции. Магнитное поле кругового тока.
33. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Магнитная энергия тока. Плотность магнитной энергии. Молекулярные токи. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Основные уравнения магнетостатики в веществе.
34. Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Токи Фуко.
35. Понятие о колебательных процессах. Единый подход к колебаниям различной физической природы. Амплитуда, круговая частота, фаза гармонических колебаний. Сложение скалярных и векторных колебаний.
36. Маятник, груз на пружине, колебательный контур. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.
37. Вынужденные колебания.
38. Электромагнитные колебания.
39. Волны. Плоская стационарная волна. Плоская синусоидальная волна. Бегущие и стоячие волны. Фазовая скорость, длина волны, волновое число. Эффект Доплера.
40. Основные закономерности геометрической оптики. Законы распространения света.
41. Сферические и цилиндрические волны. Интерференция монохроматических волн. Когерентность. Интерференция волн. Интерферометры. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Принцип Гюйгенса – Френеля. Приближение Френеля. Приближение Фраунгофера.
42. Простые задачи дифракции: дифракция на одной и на многих щелях. Дифракционная решетка. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера и спектральное разложение. Дифракционная решетка с синусоидальной пропускаемостью. Принцип голографии.
43. Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Прозрачные среды.
44. Поляризация волн при отражении. Элементы кристаллооптики. Электрооптические и магнитооптические явления.
45. Противоречия классической физики. Проблемы излучения черного тела. Фотоэлектрический эффект, стабильность и размеры атома.
46. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина для теплового излучения.
47. Открытие постоянной Планка. Квантовая механика. Релятивистская механика.
48. Элементы специальной теории относительности.
49. Строение атомного ядра. Атомная физика и энергетика.
50. Постулаты Бора. Линейчатые спектры атомов. Принцип соответствия.

51. Явление фотоэффекта. Опыты Столетова, Законы фотоэффекта.
52. Элементарная квантовая теория излучения. Тепловое равновесие излучения.
53. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Дифракция нейтронов. Соотношения неопределенностей. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации.
54. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение электрона в атоме водорода. Типы связи электронов в атомах.
55. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Молекула водорода. Обменное взаимодействие.
56. Физическая природа химической связи. Ионная и ковалентная связи.
57. Строение атомных ядер. Феноменологические модели ядра.
58. Ядерные реакции. Механизмы ядерных реакций.
59. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Проблема источников энергии.
60. Роль российских ученых в становлении физики. Российские ученые – лауреаты Нобелевской премии по физике.
61. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Дифракция нейтронов
62. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации.
63. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение электрона в атоме водорода. Типы связи электронов в атомах.
64. Принцип Паули. Молекула водорода. Обменное взаимодействие.
65. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.
66. Физическая природа химической связи. Ионная и ковалентная связи.
67. Строение атомных ядер. Феноменологические модели ядра.
68. Ядерные реакции. Механизмы ядерных реакций.
69. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакция ядерного деления.
70. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Проблема источников энергии.
71. Роль российских ученых в становлении физики.
72. Российские ученые – лауреаты Нобелевской премии по физике.

### Практические задания к экзамену

1. На рисунке  $R_1=12\text{Ом}$ ,  $R_2=15\text{Ом}$ ,  $R_3=13\text{Ом}$ ,  $E_1=12\text{В}$ ,  $E_2=32\text{В}$ . Найти ток через резистор  $R_3$



2. Найти уравнение траектории точки  $y(x)$ , если она движется по законам:  $x=A\sin\omega t$ ,  $y=A\cos\omega t$ . Изобразить график этой траектории.
3. Колесо катится по горизонтальной поверхности без проскальзывания со скоростью  $2\text{ м/с}$ . Мгновенная скорость точки, находящейся на вершине колеса равна?
4. Два тела массами  $m_1 = 1\text{ кг}$  и  $m_2 = 2\text{ кг}$  падают с одинаковой высоты без начальной скорости. Чему равно отношение величин кинетической энергии тел  $E_{k1}:E_{k2}$  в момент столкновения с поверхностью? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.
5. Колесо катится по горизонтальной поверхности без проскальзывания со скоростью  $2\text{ м/с}$ . Мгновенная скорость точки, находящейся в месте контакта колеса с поверхностью равна?
6. Мяч массой  $m = 200\text{ г}$  летит горизонтально со скоростью  $20\text{ м/с}$ . В течение  $0,3\text{ секунды}$  на него действует порыв ветра со средней силой  $10\text{ Н}$ . Чему стала равна

абсолютная величина скорости мяча, если ветер дунул перпендикулярно направлению движения мяча?

7. Два точечных заряда  $q$  и  $2q$  на расстоянии  $r$  друг от друга взаимодействуют с силой  $F$ . Во сколько раз уменьшится сила взаимодействия зарядов  $q$  и  $q/2$  на расстоянии  $2r$ ?

8. На пленку с показателем преломления  $n=1,33$  под углом  $45$  градусов падает пучок белого света. При какой минимальной толщине пленки отраженный свет будет желтым. Считайте длину волны желтого света равной  $600$  нм.

9. Шар 1 массой  $3$  кг, движущийся со скоростью  $4$  м/с, налетает на неподвижный шар 2 массой  $4$  кг. Происходит центральный удар, и шар 1 останавливается. Чему равна скорость шара 2 после соударения?

10. Чему равна молярная теплоёмкость при постоянном объёме ( $C_V$ ) многоатомного идеального газа с линейными молекулами ( $CO_2$ ,  $C_2H_2$  и т.д.) при условии, что имеют место только поступательное и вращательное движения?

11. Какой должна быть минимальная толщина мыльной пленки (показатель преломления  $n=1,34$ ), которая находится в воздухе, для того, чтобы отраженный от нее свет с длиной волны  $590$  нм был максимально усилен в результате интерференции? Считайте, что свет падает на пленку по нормали.

12. Шар 1 массой  $3$  кг, движущийся со скоростью  $4$  м/с, налетает на неподвижный шар 2 массой  $5$  кг. Происходит абсолютно неупругий удар. Процесс удара длится  $0,2$  с. Силу  $F$ , с которой шар 1 действует на шар 2, считаем постоянной. Чему равна сила  $F$ ?

13. Плоская волна  $\lambda=582$  нм. падает по нормали к поверхности кварцевого клина ( $n=1,54$ ). Угол клина  $\alpha=20^\circ$ . Какое число темных интерференционных полос приходится на единицу длины клина? Картина наблюдается в отраженном свете.

14. Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали к поверхности пластинки. Радиус кривизны линзы  $R=10$  м. Наблюдение колец Ньютона ведется в отраженном свете. Определите длину волны  $\lambda$  монохроматического света, если расстояние между пятым и двадцать пятым светлыми кольцами Ньютона равно  $l=7$  мм.

15. Тонкий обруч и сплошной цилиндр, имеющие одинаковые массы и радиусы, начинают одновременно скатываться с горки. Что скатится быстрее?

16. Чему равна молярная теплоёмкость при постоянном давлении ( $C_p$ ) многоатомного идеального газа с линейными молекулами ( $CO_2$ ,  $C_2H_2$  и т.д.) при условии, что имеют место только поступательное и вращательное движения?

17. Две частицы движутся с ускорением  $g$  в однородном поле тяжести. В начальный момент частицы находились в одной точке и имели скорости  $V_1=3,0$  м/с и  $V_2=4,0$  м/с, направленные горизонтально и в противоположные стороны. Найти расстояние между частицами в момент, когда векторы их скоростей окажутся взаимно перпендикулярными.

18. Чему равна молярная теплоёмкость при постоянном объёме ( $C_V$ ) многоатомного идеального газа с нелинейными молекулами ( $H_2O$ ,  $CH_4$  и т.д.) при условии, что имеют место только поступательное и вращательное движения?

19. Частица  $A$  движется по окружности радиуса  $R=50$  см так, что ее радиус-вектор  $r$  относительно точки  $O$  (находящейся на окружности) поворачивается с постоянной угловой скоростью  $\omega=0,40$  рад/с. Найти модуль скорости частицы, а также модуль и ее полного ускорения.

20. Чему равна молярная теплоёмкость двухатомного идеального газа ( $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$  и т.д.) при его неизменном объёме ( $C_V$ ) и при условии, что имеют место только поступательное и вращательное движения.

21. Точка движется, замедляясь, по прямой с ускорением, модуль которого зависит от ее скорости  $v$  по закону  $w=\alpha\sqrt{v}$ , где  $\alpha$  — положительная постоянная. В на-

чальный момент скорость точки равна  $v_0$ . Какой путь она пройдет до остановки? За какое время этот путь будет пройден?

22. Чему равна молярная теплоёмкость при постоянном давлении ( $C_p$ ) одноатомного идеального газа (Xe, Kr и т.д.) при условии, что имеют место только поступательное и вращательное движения?

23. Частица движется в положительном направлении оси  $x$  так, что ее скорость меняется по закону  $v = \alpha\sqrt{x}$ , где  $\alpha$  — положительная постоянная. Имея в виду, что в момент  $t = 0$  она находилась в точке  $x = 0$ , найти зависимость от времени скорости и ускорения частицы.

24. Чему равна молярная теплоёмкость при постоянном давлении ( $C_p$ ) двухатомного идеального газа ( $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$  и т.д.) при условии, что имеют место только поступательное и вращательное движения?

25. Мяч массой  $m = 200$  г летит горизонтально со скоростью 20 м/с. В течение 0,3 секунды на него действует порыв ветра со средней силой 10 Н. Чему стала равна абсолютная величина скорости мяча, если ветер дунул навстречу движению мяча?

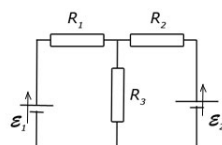
26. Из воздуха на диэлектрик падает естественный свет, при этом отраженный луч полностью поляризован. Угол отражения равен 60 градусам. Найдите показатель преломления диэлектрика.

27. Два тела массами 1 кг и 2 кг падают с одинаковой высоты без начальной скорости. Чему равно отношение скоростей тел  $V_1$  к  $V_2$  в момент столкновения с поверхностью? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

28. Из воздуха на диэлектрик падает естественный свет, при этом отраженный луч полностью поляризован. Угол отражения равен 60 градусам. Найдите показатель преломления диэлектрика.

29. Снаряд вылетает из пушки с начальной скоростью 60 м/с под углом 30 градусов к горизонту. Найти перемещение, которое проедет снаряд?

30. На рисунке  $R_1=16\text{Ом}$ ,  $R_2=14\text{Ом}$ ,  $R_3=11\text{Ом}$ ,  $E_1=11\text{В}$ ,  $E_2=22\text{В}$ . Найти ток через резистор  $R_1$

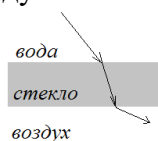


31. Цепь содержит две батареи с ЭДС 3В и 17В с внутренними сопротивлениями 2Ом и 3Ом, три резистора 12Ом, 11Ом и 13Ом и идеальный амперметр. Найти показания амперметра. Положительный полюс одной батареи присоединен к положительному полюсу другой батареи.

32. Найти величину скорости частицы движущаяся по кругу 4м, в поле 2Тл. 1) частица – электрон, 2) частица – ядро гелия.

33. Брусок поместили на наклонную плоскость. Масса бруска 15кг, коэффициент трения равен 0,05. Найти силу трения и силу реакции опоры, ускорение бруска.

34. Свет падает из воды на стеклянную пластинку с показателем преломления  $n=1,52$  под углом 30 градусов. Под каким углом выйдет свет из пластинки, если по другую сторону от нее находится воздух.



35. Найти уравнение траектории точки  $y(x)$ , если она движется по законам:  $x=Asin\omega t$ ,  $y=Acos2\omega t$ . Изобразить график этой траектории.

36. Плоская волна  $\lambda = 582$  нм. падает по нормали к поверхности кварцевого клина ( $n = 1,54$ ). Угол клина  $\alpha = 20^\circ$ . Какое число темных интерференционных полос приходится на единицу длины клина? Картина наблюдается в отраженном свете.

37. Чему равна молярная теплоёмкость при постоянном давлении ( $C_p$ ) многоатомного идеального газа с линейными молекулами ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$  и т.д.) при условии, что имеют место только поступательное и вращательное движения?

38. Точка движется, замедляясь, по прямой с ускорением, модуль которого зависит от ее скорости  $v$  по закону  $w = \alpha\sqrt{v}$ , где  $\alpha$  — положительная постоянная. В начальный момент скорость точки равна  $v_0$ . Какой путь она пройдет до остановки? За какое время этот путь будет пройден?

39. Из воздуха на диэлектрик падает естественный свет, при этом отраженный луч полностью поляризован. Угол отражения равен  $60^\circ$  градусам. Найдите показатель преломления диэлектрика.

40. Найти ускорение частицы в электрическом поле  $E = 36$  В/м если 1) частица — электрон, 2) частица — ядро гелия.

41. При какой разности фаз два гармонических колебания с равными амплитудами  $A_1$  и  $A_2$ , а также периодом, при сложении будут иметь максимальную амплитуду?

42. Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали к поверхности пластинки. Радиус кривизны линзы  $R = 10$  м. Наблюдение колец Ньютона ведется в отраженном свете. Определите длину волны  $\lambda$  монохроматического света, если расстояние между пятым и двадцать пятым светлыми кольцами Ньютона равно  $l = 7$  мм.

43. Найти изменение энтропии при расширении газа при постоянном давлении 2 атмосферы из объема 1 л до 3 л. Как изменилась при этом температура? Какая работа была совершена газом? Количество вещества 2 моль.

44. Два тела бросили одновременно вверх из одной точки. Первое вертикально вверх, второе под углом  $60^\circ$  градусов к горизонту. Начальная скорость каждого тела 25 м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти расстояние между телами через  $t = 1.7$  с.

45. Над газом (гелий) производят изохорный процесс, в течении которого его температура увеличилась в 3 раза. Во сколько раз увеличится среднеквадратичная скорость его атомов?

46. Брусок покоится на наклонной плоскости с углом  $10^\circ$  градусов. Масса бруска 13 кг, коэффициент трения равен 0.1. Найти силу трения и силу реакции опоры.

47. Найти момент инерции стержня длиной 4 м и массой 13 кг при его вращении относительно оси, проходящей посередине между его концом и центром, и перпендикулярно стержню.

48. Какова высота башни, если шарик, падая без начальной скорости, последние 185 метров пути прошел за 2 секунды?

**Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания**

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 баллов	«отлично»	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и экономические знания при решении профессиональных задач в области товароведения	ОПК-1.1. Применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. З-1. Знает верно и в полном объеме естественнонаучные дисциплины в объеме, необходимом для профессиональной деятельности ОПК-1.1. У-1. Умеет верно и в полном объеме применять на практике основные законы естественнонаучных дисциплин	Продвинутый
70 – 84 баллов	«хорошо»	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и экономические знания при решении профессиональных задач в области товароведения	ОПК-1.1. Применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. З-1. Знает с незначительными замечаниями естественнонаучные дисциплины в объеме, необходимом для профессиональной деятельности ОПК-1.1. У-1. Умеет с незначительными замечаниями применять на практике основные законы естественнонаучных дисциплин	Повышенный
50 – 69 баллов	«удовлетворительно»	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и экономические знания при решении профессиональных задач в области товароведения	ОПК-1.1. Применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. З-1. Знает на базовом уровне, с ошибками естественнонаучные дисциплины в объеме, необходимом для профессиональной деятельности ОПК-1.1. У-1. Умеет на базовом уровне, с ошибками применять на практике основные законы естественнонаучных дисциплин	Базовый
менее 50 баллов	«неудовлетворительно»	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и экономические знания при решении профессио-	ОПК-1.1. Применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. З-1. Не знает на базовом уровне естественнонаучные дисциплины в объеме, необходимом для профессиональной деятельности ОПК-1.1. У-1. Не умеет на базовом уровне	Компетенции не сформированы

		нальных задач в области товароведения		верно и в полном объеме применять на практике основные законы естественнонаучных дисциплин	
--	--	---------------------------------------	--	--	--