

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
 Должность: ректор  
 Дата подписания: 19.06.2024 15:04:32  
 Уникальный программный ключ:  
 e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bdfcf836

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
 ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
 ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»**

Код, направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль)	Охрана труда и промышленная безопасность
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Безопасности жизнедеятельности

**Типовые задания для контрольной работы (2 семестр)**

Перед проведением экзамена во 2 семестре проводится контрольная работа с целью контроля усвоения студентами знаний лекционного курса, оценки знаний и навыков, приобретенных в ходе практических занятий, развивающих профессиональные способности в соответствии с требованиями квалификационной характеристики специалиста. Контрольная работа проводится в виде заданий по курсу общей физики, по расписанию в часы учебных занятий в объеме, предусмотренном рабочей программой по дисциплине и учебной нагрузкой преподавателя.

**Типовые варианты заданий для контрольной работы:**

*Раздел «Механика»*

1. Снаряд, выпущенный из орудия под углом  $\alpha=30^\circ$  к горизонту, дважды был на одной и той же высоте  $h$ : спустя время  $t_1=10$  с и  $t_2=50$  с после выстрела. Определить начальную скорость  $v_0$  и высоту  $h$ .
2. На железнодорожной платформе установлено орудие. Масса платформы с орудием  $M=15$  т. Орудие стреляет вверх под углом  $\alpha=60^\circ$  к горизонту в направлении пути. С какой скоростью  $v_1$  покатится платформа вследствие отдачи, если масса снаряда  $m=20$  кг и он вылетает со скоростью  $v_2=600$  м/с?
3. На краю горизонтальной платформы, имеющей форму диска радиусом  $R=2$  м, стоит человек массой  $m_1=80$  кг. Масса  $m_2$  платформы равна 240 кг. Платформа может вращаться вокруг вертикальной оси, проходящей через ее центр. Пренебрегая трением, найти, с какой угловой скоростью  $\omega$  будет вращаться платформа, если человек будет идти вдоль ее края со скоростью  $v=2$  м/с относительно платформы.
4. На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом  $R=5$  см. На шкив намотан шнур, к которому привязан груз массой  $m=0,4$  кг. Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь  $s=1,8$  м за время  $t=3$  с. Определить момент инерции  $J$  маховика. Массу шкива считать пренебрежимо малой.
5. Вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0=20$  м/с брошен камень. Через  $t=1$  с после этого брошен вертикально вверх другой камень с такой же скоростью. На какой высоте  $h$  встретятся камни?

*Раздел «Молекулярная физика и термодинамика»*

1. В баллоне вместимостью  $V=25$  л находится водород при температуре  $T=290$  К. После того как часть водорода израсходовали, давление в баллоне понизилось на  $\Delta p=0,4$  МПа. Определить массу  $m$  израсходованного водорода.
2. В колбе вместимостью  $V=100$  см<sup>3</sup> содержится некоторый газ при температуре  $T=300$  К. На сколько понизится давление  $p$  газа в колбе, если вследствие утечки из колбы выйдет  $N=1020$  молекул?
3. Смесь гелия и аргона находится при температуре  $T=1,2$  кК. Определить среднюю квадратичную скорость  $\langle v_{\text{кв}} \rangle$  атомов гелия и аргона.

4. Пылинки, взвешенные в воздухе, имеют массу  $m=10^{-18}$  г. Во сколько раз уменьшится концентрация  $n$  при увеличении высоты на  $\Delta h=10$  м? Температура воздуха  $T=300$  К.

5. Найти среднюю длину свободного пробега  $\langle \lambda \rangle$  молекул азота при условии, что его динамическая вязкость  $\eta=17$  мкПа·с.

### ***Раздел «Электричество и магнетизм»***

1. Два конденсатора с воздушным зазором, емкостью  $C=100$  пФ каждый, соединены последовательно и подключены к источнику, э.д.с. которого  $E=10$  В. Чему равно изменение заряда конденсаторов, если один из них погрузить в жидкий диэлектрик с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon=2$ ?

2. В плоский конденсатор длиной  $l=5$  см влетает электрон под углом  $\alpha=15^\circ$  к пластинам. Энергия электрона  $W=1500$  эВ. Расстояние между пластинами  $d=1$  см. Определить величину напряжения на конденсаторе  $U$ , при котором электрон при выходе из пластин будет двигаться параллельно им.

3. Сила тока в проводнике изменяется со временем по закону  $I=I_0e^{-\alpha t}$ , где  $I_0=20$  А,  $\alpha=102$  с $^{-1}$ . Определить количество теплоты, выделившееся в проводнике за время  $t=10^{-2}$  с, если сопротивление проводника  $R=5$  Ом.

4. Определить емкость конденсатора колебательного контура, если известно, что при индуктивности  $L=50$  мкГн контур настроен в резонанс на электромагнитные колебания с длиной волны  $\lambda=300$  м.

5. В скрещенные под прямым углом однородные магнитное ( $H=1$  МА/м) и электрическое ( $E=50$  кВ/м) поля влетел ион. При какой скорости  $v$  иона (по модулю и направлению) он будет двигаться в скрещенных полях прямолинейно.

### ***Раздел «Физика колебаний и волн»***

1. Расстояние  $d$  между двумя щелями в опыте Юнга равно 1 мм, расстояние  $l$  от щелей до экрана равно 3 м. Определить длину волны  $\lambda$ , испускаемой источником монохроматического света, если ширина  $b$  полос интерференции на экране равна 1,5 мм.

2. На мыльную пленку ( $n=1,3$ ), находящуюся в воздухе, падает нормально пучок лучей белого света. При какой наименьшей толщине  $d$  пленки отраженный свет с длиной волны  $\lambda=0,55$  мкм окажется максимально усиленным в результате интерференции?

3. На щель шириной  $a=0,05$  мм падает нормально монохроматический свет ( $\lambda=0,6$  мкм). Определить угол  $\alpha$  между первоначальным направлением пучка света и направлением на четвертую темную дифракционную полосу.

4. Угол Брюстера  $\alpha_B$  при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен  $57^\circ$ . Определить скорость света в этом кристалле.

5. Во сколько раз ослабляется интенсивность света, проходящего через два николя, плоскости пропускания которых образуют угол  $\alpha=30^\circ$ , если в каждом из николей в отдельности теряется 10 % интенсивности падающего на него света?

## **Типовые вопросы к экзамену (2 семестр)**

Проведение промежуточной аттестации во 2 семестре происходит в виде экзамена. Экзамен представляет собой ответы на теоретические вопросы и решение задач по курсу Общей физики, проводится по расписанию в объеме, предусмотренном рабочей программой по дисциплине и учебной нагрузкой преподавателя.

1. Система отсчета. Радиус-вектор и перемещение точки. Скорость. Пройденный путь при равномерном движении. Ускорение и его составляющие.
2. Угловая скорость и угловое ускорение.
3. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
4. Импульс системы. Закон сохранения импульса.

5. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии.
6. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения.
7. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
8. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
9. Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
10. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей.
11. Теорема Гаусса. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.
12. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала с напряженностью поля.
13. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике.
14. Проводники в электростатическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсаторов.
15. Электрический ток, сила и плотность тока. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома неоднородного участка цепи.
16. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.
17. Магнитное поле. Магнитная индукция. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд.
18. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
19. Циркуляция вектора  $\mathbf{B}$  магнитного поля в вакууме. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля  $\mathbf{B}$ .
20. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции.
21. Гармонические колебания и их характеристики. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
22. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Фазовая скорость.
23. Электромагнитные волны. Энергия и импульс электромагнитной волны.
24. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
25. Интерференция света в тонких пленках.
26. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели дифракционной решетке.
27. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
28. Дисперсия света.
29. Законы идеального газа. Уравнение Клапейрона — Менделеева.
30. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории идеальных газов.
31. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Распределение Больцмана
32. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.
33. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа.
34. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
35. Второе начало термодинамики. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью.
36. Круговой процесс (цикл). Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно.
37. Внутренняя энергия реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
38. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание.
39. Твердые тела. Моно- и поликристаллы. Типы кристаллических твердых тел. Теплоемкость твердых тел.
40. Фазовые переходы I и II рода. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация

## Раздел «Механика»

1. Снаряд, выпущенный из орудия под углом  $\alpha=30^\circ$  к горизонту, дважды был на одной и той же высоте  $h$ : спустя время  $t_1=10$  с и  $t_2=50$  с после выстрела. Определить начальную скорость  $v_0$  и высоту  $h$ .
2. На железнодорожной платформе установлено орудие. Масса платформы с орудием  $M=15$  т. Орудие стреляет вверх под углом  $\alpha=60^\circ$  к горизонту в направлении пути. С какой скоростью  $v_1$  покатится платформа вследствие отдачи, если масса снаряда  $m=20$  кг и он вылетает со скоростью  $v_2=600$  м/с?
3. На краю горизонтальной платформы, имеющей форму диска радиусом  $R=2$  м, стоит человек массой  $m_1=80$  кг. Масса  $m_2$  платформы равна 240 кг. Платформа может вращаться вокруг вертикальной оси, проходящей через ее центр. Пренебрегая трением, найти, с какой угловой скоростью  $\omega$  будет вращаться платформа, если человек будет идти вдоль ее края со скоростью  $v=2$  м/с относительно платформы.
4. На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом  $R=5$  см. На шкив намотан шнур, к которому привязан груз массой  $m=0,4$  кг. Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь  $s=1,8$  м за время  $t=3$  с. Определить момент инерции  $J$  маховика. Массу шкива считать пренебрежимо малой.
5. Вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0=20$  м/с брошен камень. Через  $\tau=1$  с после этого брошен вертикально вверх другой камень с такой же скоростью. На какой высоте  $h$  встретятся камни?

## Раздел «Молекулярная физика и термодинамика»

1. В баллоне вместимостью  $V=25$  л находится водород при температуре  $T=290$  К. После того как часть водорода израсходовали, давление в баллоне понизилось на  $\Delta p=0,4$  МПа. Определить массу  $m$  израсходованного водорода.
2. В колбе вместимостью  $V=100$  см<sup>3</sup> содержится некоторый газ при температуре  $T=300$  К. На сколько понизится давление  $p$  газа в колбе, если вследствие утечки из колбы выйдет  $N=10^{20}$  молекул?
3. Смесь гелия и аргона находится при температуре  $T=1,2$  кК. Определить среднюю квадратичную скорость  $\langle v_{\text{кв}} \rangle$  атомов гелия и аргона.
4. Пылинки, взвешенные в воздухе, имеют массу  $m=10^{-18}$  г. Во сколько раз уменьшится концентрация  $n$  при увеличении высоты на  $\Delta h=10$  м? Температура воздуха  $T=300$  К.
5. Найти среднюю длину свободного пробега  $\langle \lambda \rangle$  молекул азота при условии, что его динамическая вязкость  $\eta=17$  мкПа·с.

## Раздел «Электричество и магнетизм»

1. Два конденсатора с воздушным зазором, емкостью  $C=100$  пФ каждый, соединены последовательно и подключены к источнику, э.д.с. которого  $E=10$  В. Чему равно изменение заряда конденсаторов, если один из них погрузить в жидкий диэлектрик с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon=2$ ?
2. В плоский конденсатор длиной  $l=5$  см влетает электрон под углом  $\alpha=15^\circ$  к пластинам. Энергия электрона  $W=1500$  эВ. Расстояние между пластинами  $d=1$  см. Определить величину напряжения на конденсаторе  $U$ , при котором электрон при выходе из пластин будет двигаться параллельно им.
3. . Сила тока в проводнике изменяется со временем по закону  $I=I_0 e^{-\alpha t}$ , где  $I_0=20$  А,  $\alpha=10^2$  с<sup>-1</sup>. Определить количество теплоты, выделившееся в проводнике за время  $t=10^{-2}$  с, если сопротивление проводника  $R=5$  Ом.
4. Определить емкость конденсатора колебательного контура, если известно, что при индуктивности  $L=50$  мкГн контур настроен в резонанс на электромагнитные колебания с длиной волны  $\lambda=300$  м.
5. В скрещенные под прямым углом однородные магнитное ( $H=1$  МА/м) и электрическое ( $E=50$  кВ/м) поля влетел ион. При какой скорости  $v$  иона (по модулю и направлению) он будет двигаться в скрещенных полях прямолинейно.

## Раздел «Физика колебаний и волн»

1. Расстояние  $d$  между двумя щелями в опыте Юнга равно 1 мм, расстояние  $l$  от щелей до экрана равно 3 м. Определить длину волны  $\lambda$ , испускаемой источником монохроматического света, если ширина  $b$  полос интерференции на экране равна 1,5 мм.

2. На мыльную пленку ( $n=1,3$ ), находящуюся в воздухе, падает нормально пучок лучей белого света. При какой наименьшей толщине  $d$  пленки отраженный свет с длиной волны  $\lambda=0,55$  мкм окажется максимально усиленным в результате интерференции?
3. На щель шириной  $a=0,05$  мм падает нормально монохроматический свет ( $\lambda=0,6$  мкм). Определить угол  $\alpha$  между первоначальным направлением пучка света и направлением на четвертую темную дифракционную полосу.
4. Угол Брюстера  $\alpha_B$  при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен  $57^\circ$ . Определить скорость света в этом кристалле.
5. Во сколько раз ослабляется интенсивность света, проходящего через два николя, плоскости пропускания которых образуют угол  $\alpha=30^\circ$ , если в каждом из николей в отдельности теряется 10 % интенсивности падающего на него света?