

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 20.06.2024 12:02:23  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

## Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине

### Физика 1 курс, 1 семестр

Код, направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль)	Безопасности жизнедеятельности
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик	Экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Безопасность жизнедеятельности

#### 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  $\tau=1$  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  $N=1020$  молекул?
3. Смесь гелия и аргона находится при температуре  $T=1,2$  кК. Определить среднюю квадратичную скорость  $\langle v_{кв} \rangle$  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?

### Типовые вопросы к экзамену

Задание для показателя оценивания дискриптора «Знает»	Вид задания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система отсчета. Радиус-вектор и перемещение точки. Скорость. Пройденный путь при равномерном движении. Ускорение и его составляющие.</li> <li>2. Угловая скорость и угловое ускорение.</li> <li>3. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.</li> <li>4. Импульс системы. Закон сохранения импульса.</li> <li>5. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии.</li> <li>6. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения.</li> <li>7. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.</li> <li>8. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.</li> <li>9. Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.</li> <li>10. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей.</li> <li>11. Теорема Гаусса. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.</li> <li>12. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала с напряженностью поля.</li> <li>13. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике.</li> <li>14. Проводники в электростатическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсаторов.</li> <li>15. Электрический ток, сила и плотность тока. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома неоднородного участка цепи.</li> <li>16. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.</li> <li>17. Магнитное поле. Магнитная индукция. Магнитное поле</li> </ol>	теоретический

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	
----------------	--

\*

Задание для показателя оценивания дискриптора «Умеет», «Владеет»	Вид задания
<p><b>Раздел «Механика»</b></p> <p>1. Снаряд, выпущенный из орудия под углом <math>\alpha=30^\circ</math> к горизонту, дважды был на одной и той же высоте <math>h</math>: спустя время <math>t_1=10</math> с и <math>t_2=50</math> с после выстрела. Определить начальную скорость <math>v_0</math> и высоту <math>h</math>.</p> <p>2. На железнодорожной платформе установлено орудие. Масса платформы с орудием <math>M=15</math> т. Орудие стреляет вверх под углом <math>\alpha=60^\circ</math> к горизонту в направлении пути. С какой скоростью <math>v_1</math> покатится платформа вследствие отдачи, если масса снаряда <math>m=20</math> кг и он вылетает со скоростью <math>v_2=600</math> м/с?</p> <p>3. На краю горизонтальной платформы, имеющей форму диска радиусом <math>R=2</math> м, стоит человек массой <math>m_1=80</math> кг. Масса <math>m_2</math> платформы равна 240 кг. Платформа может вращаться вокруг вертикальной оси, проходящей через ее центр. Пренебрегая трением, найти, с какой угловой скоростью <math>\omega</math> будет вращаться платформа, если человек будет идти вдоль ее края со скоростью <math>v=2</math> м/с относительно платформы.</p> <p>4. На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом <math>R=5</math> см. На шкив намотан шнур, к которому привязан груз массой <math>m=0,4</math> кг. Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь <math>s=1,8</math> м за время <math>t=3</math> с. Определить момент инерции <math>J</math> маховика. Массу шкива считать пренебрежимо малой.</p> <p>5. Вертикально вверх с начальной скоростью <math>v_0=20</math> м/с брошен камень. Через <math>\tau=1</math> с после этого брошен вертикально вверх другой камень с такой же скоростью. На какой высоте <math>h</math> встретятся камни?</p> <p><b>Раздел «Молекулярная физика и термодинамика»</b></p> <p>1. В баллоне вместимостью <math>V=25</math> л находится водород при температуре <math>T=290</math> К. После того как часть водорода израсходовали, давление в баллоне понизилось на <math>\Delta p=0,4</math> МПа. Определить массу <math>m</math> израсходованного водорода.</p> <p>2. В колбе вместимостью <math>V=100</math> см<sup>3</sup> содержится некоторый газ при температуре <math>T=300</math> К. На сколько понизится давление <math>p</math> газа в колбе, если вследствие утечки из колбы выйдет <math>N=10^{20}</math> молекул?</p> <p>3. Смесь гелия и аргона находится при температуре <math>T=1,2</math> кК. Определить среднюю квадратичную скорость <math>\langle v_{\text{кв}} \rangle</math> атомов гелия и аргона.</p> <p>4. Пылинки, взвешенные в воздухе, имеют массу <math>m=10^{-18}</math> г. Во сколько раз уменьшится концентрация <math>n</math> при увеличении высоты на <math>\Delta h=10</math> м?</p>	<p>практический</p>

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,  $\alpha=10^2$  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  $u$  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?	
--	--