

## Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине:

### Физика, СЕМЕСТР 2

Код, направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные системы и технологии
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра информатики и вычислительной техники

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

#### Вариант 1

1. Кольцо из медной проволоки помещено в магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Диаметр кольца 30 см, диаметр проволоки 2 мм. Определить скорость изменения магнитного поля, если ток в кольце 1 А.
2. В однородном магнитном поле равномерно вращается прямоугольная рамка с частотой 600 об/мин. Амплитуда ЭДС равна 3 В. Определить максимальный магнитный поток через рамку.
3. Сила тока в обмотке соленоида, содержащего 1500 витков, равна 5 А. Магнитный поток через поперечное сечение соленоида составляет 200 мкВб. Определить энергию магнитного поля в соленоиде.

#### Вариант 2

1. В катушке длиной 0,5 м, диаметром 5 см и числом витков 1500 ток равномерно увеличивается на 0,2 А за одну секунду. На катушку надето кольцо из медной проволоки с площадью сечения 3 мм<sup>2</sup>. Определить силу тока в кольце.
2. Две длинные катушки намотаны на общий сердечник, причем индуктивность этих катушек 0,64 Гн и 0,04 Гн. Определить во сколько раз число витков первой катушки больше, чем второй.

3. Тороид с воздушным сердечником содержит 20 витков на 1 см. Определить объемную плотность энергии в тороиде, если по его обмотке протекает ток 3 А.

#### Вариант 3

1. Показать возможные энергетические уровни атома с электроном в состоянии с главным квантовым числом равным 6, если атом помещен во внешнее магнитное поле.
2. Во сколько раз увеличится радиус орбиты электрона у атома водорода, находящегося в основном состоянии, при возбуждении его фотоном энергии 12.09 эВ?
3. Определить механический момент молекулы  $O_2$  в состоянии с вращательной энергией 2.16 мэВ?  $d=121$  пм.

#### Вариант 4

1. Записать возможные значения орбитального квантового числа и магнитного квантового числа для главного квантового числа равного 4.
2. Какую работу нужно совершить, чтобы удалить электрон со второй орбиты атома водорода за пределы притяжения его ядром?
3. Определите, во сколько раз орбитальный момент импульса электрона, находящегося в  $f$  состоянии, больше, чем для электрона в  $p$  состоянии?

#### Типовые задания к экзамену по дисциплине (2 семестр)

Проведение промежуточной аттестации в 2 семестре в виде экзамена. Задания на экзамене содержат 2 теоретических вопроса и задачу.

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания
<b>Вариант 1</b> 1. Классический закон сложения скоростей (вывод формулы, рисунок). 2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.	теоретический, вопросы к экзамену
<b>Вариант 2</b> 1. Понятия пространства, времени, материальной точки, траектории, пути, перемещения. 2. Циркуляция вектора напряженности. Потенциальный характер электростатического поля.	
<b>Вариант 3</b> 1. Ускорение тела. Прямолинейное неравномерное движение. Движение с отрицательным ускорением. 2. Электрические заряды. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Принцип суперпозиции для сил.	
<b>Вариант 4</b> 1. Скорость тела. Прямолинейное равномерное движение. Путь и перемещение при прямолинейном движении. 2. Проводник во внешнем электрическом поле. Теоремы Фарадея	

**Вариант 5**

1. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения.
2. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.

**Вариант 6**

1. Первый закон Ньютона. Границы применимости классической механики.
2. Тепловое излучение.

**Вариант 7**

1. Фотоэффект.
2. Емкость. Конденсаторы. Последовательное соединение конденсаторов.

**Вариант 8**

1. Масса тела. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
2. Емкость. Конденсаторы. Параллельное соединение конденсаторов.

**Вариант 9**

1. Вращательное движение тела. Угловое перемещение, угловая скорость и ускорение тела. Путь и перемещение при криволинейном движении тела.
2. Эффект Комптона.

**Вариант 10**

1. Период и частота вращения. Связь линейных и угловых кинематических величин.
2. Постоянный электрический ток. Сила тока, вектор плотности тока. Уравнение непрерывности. Условие стационарности тока.

**Вариант 11**

1. Кинетическая энергия вращающегося тела.
2. Явление самоиндукции. Индуктивность.

**Вариант 12**

1. Момент инерции. Теорема Штейнера.
2. Модели атома.

**Вариант 13**

1. Сила. Второй закон Ньютона.
2. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Закон Ома в дифференциальной форме.

**Вариант 14**

1. Третий закон Ньютона. Принцип независимости действия сил.
2. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника. Напряжение. Обобщенный закон Ома.

**Вариант 15**

1. Работа силы. Потенциальная энергия тела.
2. Атомное ядро.

**Вариант 16**

1. Кинетическая энергия тела. Закон сохранения механической энергии тела.
2. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи.

**Вариант 17**

1. Тепловое излучение.
2. Работа силы Ампера

**Вариант 18**

1. Момент импульса материальной точки. Момент силы. Уравнение моментов.
2. Правила Кирхгофа. Последовательное соединение сопротивлений.

**Вариант 19**

<p>1. Фотоэффект. 2. Работа и мощность в цепи электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p><b>Вариант 20</b></p> <p>1. Кинетическая энергия вращающегося тела. Полная энергия твердого тела. 2. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника.</p> <p><b>Вариант 21</b></p> <p>1. Гармонические механические колебания. Кинематические характеристики гармонических колебаний 2. Эффект Комптона.</p> <p><b>Вариант 22</b></p> <p>1. Модели атома. 2. Дифракция света. Метод Френеля.</p> <p><b>Вариант 23</b></p> <p>1. Атомное ядро. 2. Интерференция света. Сложение двух когерентных волн.</p> <p><b>Вариант 24</b></p> <p>1. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. 2. Поляризация света. Закон Брюстера.</p> <p><b>Вариант 25</b></p> <p>1. Волновые процессы в упругих средах. 2. Поляризация света. Закон Малюса.</p>	
---	--

Задание для показателя оценивания дескриптора «Владеет»	Вид задания
<p><b>Вариант 1</b> <b>Задача.</b> Расстояние между двумя точечными зарядами <math>Q_1 = 1</math> мкКл и <math>Q_2 = -Q_1</math> равно 10 см. Определить силу <math>F</math>, действующую на точечный заряд <math>Q = 0,1</math> мкКл, удаленный на расстоянии <math>r_1 = 6</math> см от первого и на <math>r_2 = 8</math> см от второго зарядов.</p> <p><b>Вариант 2</b> <b>Задача.</b> Электрическое поле создано двумя точечными зарядами <math>Q_1 = 40</math> нКл и <math>Q_2 = -10</math> нКл, находящимися на расстоянии <math>d = 10</math> см друг от друга. Определить напряженность <math>E</math> поля в точке, удаленной от первого заряда на <math>r_1 = 12</math> см и от второго на <math>r_2 = 6</math> см.</p> <p><b>Вариант 3</b> <b>Задача.</b> Две группы из трех последовательно соединенных элементов соединены параллельно. ЭДС <math>E</math> каждого элемента равна 1,2 В, внутреннее сопротивление <math>r = 0,2</math> Ом. Полученная батарея замкнута на внешнее сопротивление <math>R = 1,5</math> Ом. Найти силу тока <math>I</math> во внешней цепи.</p> <p><b>Вариант 4</b> <b>Задача.</b> ЭДС батареи аккумуляторов 12 В, сила тока <math>I</math> короткого замыкания равна 5 А. Какую наибольшую мощность <math>P_{\max}</math> можно получить во внешней цепи, соединенной с такой батареей?</p> <p><b>Вариант 5</b> <b>Задача.</b> Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией <math>B = 9</math> мТл по винтовой линии, радиус <math>R</math> которой равен 1 см и шаг <math>h = 7,8</math> см. Определить период <math>T</math> обращения электрона</p>	практический

и его скорость  $v$ .

**Вариант 6**

**Задача.** Электрон в атоме водорода движется вокруг ядра по окружности радиусом  $R=53$  пм. Определить магнитный момент  $p_m$  эквивалентного кругового тока

**Вариант 7**

**Задача.** Соленоид с сечением  $S = 10 \text{ см}^2$  содержит  $N = 10^3$  витков. При силе тока  $I = 5$  А магнитная индукция  $B$  поля внутри соленоида равна 0,05 Тл. Определить индуктивность  $L$  соленоида.

**Вариант 8**

**Задача.** Магнитное ( $B=2$  мТл) и электрическое ( $E=1,6$  кВ/м) сонаправлены. Перпендикулярно векторам  $\vec{B}$  и  $\vec{E}$  влетает электрон со скоростью  $v=0,8$  Мм/с. Определить ускорение электрона.

**Вариант 9**

**Задача.** На железнодорожной платформе установлено орудие. Масса платформы с орудием  $M = 15$  т. Орудие стреляет вверх под углом  $\varphi = 60^\circ$  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?

**Вариант 10**

**Задача.** 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.

**Вариант 11**

**Задача.** Тело брошено под углом к горизонту. Оказалось, что максимальная высота подъема  $h_{\max} = \frac{1}{4} S$  (где  $S$  – дальность полета). Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите угол броска к горизонту.

**Вариант 12**

**Задача.** Найти радиус  $R$  вращающегося колеса, если известно, что линейная скорость  $v_1$  точки, лежащей на ободе, в 2,5 раза больше линейной скорости  $v_2$  точки, лежащей на расстоянии  $r=5$  см ближе к оси колеса.

**Вариант 13**

**Задача.**

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.

**Вариант 14**

**Задача.** Смесь гелия и аргона находится при температуре  $T = 1,2$  кК. Определить среднюю квадратичную скорость  $\langle v_{\text{кв}} \rangle$  атомов гелия и аргона.

**Вариант 15**

**Задача.** Точка совершает гармонические колебания. В некоторый момент времени смещение точки  $x = 5$  см, скорость ее  $v = 20$  см/с и ускорение  $a = -80$  см/с<sup>2</sup>. Найти циклическую частоту и период колебаний в рассматриваемый момент времени и амплитуду колебаний.

**Вариант 16**

**Задача.**

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.

**Вариант 17**

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

**Вариант 18**

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

**Вариант 19**

**Задача.** 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?

**Вариант 20**

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

где  $\Delta l = 0,01l$ .

**Вариант 21.**

**Задача.** Мощность излучения абсолютно черного тела  $N = 34$  кВт. Найти температуру  $T$  этого тела, если известно, что его поверхность  $S = 0,6$  м<sup>2</sup>.

**Вариант 22**

**Задача.** Какую энергетическую светимость  $R_\lambda$  имеет абсолютно черное тело, если максимум спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину  $\lambda = 484$  нм?

**Вариант 23**

**Задача.** На какую длину волны  $\lambda$  приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела, имеющего температуру, равную температуре  $t = 37^\circ\text{C}$  человеческого тела, т.е.  $T = 310$  К?

**Вариант 24**

**Задача.** Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта, для некоторого металла  $\lambda_0 = 275$  нм. Найти минимальную энергию  $\epsilon$  фотона, вызывающего фотоэффект.

**Вариант 25**

**Задача.** Фотоны с энергией  $\epsilon = 4,9$  эВ вырывают электроны из металла с работой выхода  $A = 4,5$  эВ. Найти максимальный импульс  $p_{\text{max}}$ , передаваемый поверхности металла при вылете каждого электрона.