

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 11.06.2026 09:52:59
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине:

Физика, СЕМЕСТР 1

Код, направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Искусственный интеллект и экспертные системы
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра автоматизированных систем обработки и информации и управления

Типовые задания для контрольной работы (1 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 600об/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 200мкВб. 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 мм². 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.

Типовые задания к экзамену по дисциплине (1 семестр)

Проведение промежуточной аттестации в 1 семестре в виде экзамена. Задания на экзамене содержат 2 теоретических вопроса и задачу.

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания	Уровень сложности
<p>Вариант 1 1. Классический закон сложения скоростей (вывод формулы, рисунок). 1. 2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.</p> <p>Вариант 2 1. Понятия пространства, времени, материальной точки, траектории, пути, перемещения. 2. Циркуляция вектора напряженности. Потенциальный характер электростатического поля.</p> <p>Вариант 3 1. Ускорение тела. Прямолинейное неравномерное движение. Движение с отрицательным ускорением. 2. Электрические заряды. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Принцип суперпозиции для сил.</p> <p>Вариант 4 1. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и потенциала. 2. Графическое изображение полей. Линии напряженности электрических полей. Работа сил поля.</p> <p>Вариант 5 1. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и потенциала. 2. Потенциальная энергия в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов.</p> <p>Вариант 6 1. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. 2. Поток магнитной индукции. Правило Ленца.</p> <p>Вариант 7 1. Скорость тела. Прямолинейное равномерное движение. Путь и перемещение при прямолинейном движении. 2. Проводник во внешнем электрическом поле. Теоремы Фарадея</p> <p>Вариант 8 1. Графическое представление прямолинейного равномерного движения. 2. Сегнетоэлектрики. Их свойства.</p> <p>Вариант 9 1. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. 2. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.</p> <p>Вариант 10 1. Первый закон Ньютона. Границы применимости классической механики. 2. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике.</p> <p>Вариант 11 1. Силы трения. Виды трения. 2. Емкость. Конденсаторы. Последовательное соединение конденсаторов.</p> <p>Вариант 12 1. Масса тела. Импульс тела. Закон сохранения импульса. 2. Емкость. Конденсаторы. Параллельное соединение конденсаторов.</p> <p>Вариант 13 1. Вращательное движение тела. Угловое перемещение, угловые</p>	теоретический, вопросы к экзамену	А – репродуктивный; В – конструктивный

скорость и ускорение тела. Путь и перемещение при криволинейном движении тела.

2. Энергия и плотность энергии электрического поля.

Вариант 14

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 15

1. Кинетическая энергия вращающегося тела.

2. Явление самоиндукции. Индуктивность.

Вариант 16

1. Момент инерции. Теорема Штейнера.

2. Магнитная проницаемость среды. Ферромагнетика

Вариант 17

1. Сила. Второй закон Ньютона.

2. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Закон Ома в дифференциальной форме.

Вариант 18

1. Третий закон Ньютона. Принцип независимости действия сил.

2. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника. Напряжение. Обобщенный закон Ома.

Вариант 19

1. Работа силы. Потенциальная энергия тела.

2. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи.

Вариант 20

1. Кинетическая энергия тела. Закон сохранения механической энергии тела.

2. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи.

Вариант 21

1. Силы упругости. Закон Гука.

2. Работа силы Ампера

Вариант 22

1. Момент импульса материальной точки. Момент силы. Уравнение моментов.

2. Правила Кирхгофа. Последовательное соединение сопротивлений.

Вариант 23

1. Твердое тело. Виды движений твердого тела. Плоское движение.

2. . Правила Кирхгофа. Параллельное соединение сопротивлений.

Вариант 24

1. Момент импульса и силы твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Момент инерции твердого тела.

2. Работа и мощность в цепи электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Вариант 25

1. Момент инерции. Вычисление моментов инерции твердых тел (на примере тонкого однородного стержня массой m и длиной l , вращающегося относительно оси, проходящей через его центр масс перпендикулярно стержню). Теорема Штейнера.

2. Магнитное поле в вакууме. Силовые линии магнитного поля.

Вариант 26

1. Момент инерции. Вычисление моментов инерции твердых тел (на примере тонкого однородного диска массой m и радиусом R ,

<p>вращающегося относительно оси, проходящей через его центр масс перпендикулярно плоскости диска). Теорема Штейнера.</p> <p>2. Индукция магнитного поля. Определение магнитной индукции постоянного магнитного поля с помощью рамки с током.</p> <p>Вариант 27</p> <p>1. Условия равновесия тела. Виды равновесия.</p> <p>2. Индукция магнитного поля. Сила Ампера.</p> <p>Вариант 28</p> <p>1. Кинетическая энергия вращающегося тела. Полная энергия твердого тела.</p> <p>2. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника.</p> <p>Вариант 29</p> <p>1. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности струи.</p> <p>2. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме.</p> <p>Вариант 30</p> <p>1. Уравнение Бернулли.</p> <p>2. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока.</p>		
--	--	--

Задание для показателя оценивания дескриптора «Владеет»	Вид задания	Уровень сложности
<p>Вариант 1</p> <p>Задача. Расстояние между двумя точечными зарядами $Q_1 = 1$ мкКл и $Q_2 = -Q_1$ равно 10 см. Определить силу F, действующую на точечный заряд $Q = 0,1$ мкКл, удаленный на расстоянии $r_1 = 6$ см от первого и на $r_2 = 8$ см от второго зарядов.</p> <p>Вариант 2</p> <p>Задача. Бесконечная тонкая прямая нить несет равномерно распределенный по длине нити заряд с плотностью $\tau = 1$ нКл/м. Каков градиент потенциала в точке, удаленной на расстояние $r = 10$ см от нити? Указать направление градиента потенциала.</p> <p>Вариант 3</p> <p>Задача. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами $Q_1 = 40$ нКл и $Q_2 = -10$ нКл, находящимися на расстоянии $d = 10$ см друг от друга. Определить напряженность E поля в точке, удаленной от первого заряда на $r_1 = 12$ см и от второго на $r_2 = 6$ см.</p> <p>Вариант 4</p> <p>Задача. Емкость C плоского конденсатора равна 1,5 мкФ. Расстояние d между пластинами 5 мм. Какова будет емкость C конденсатора, если на нижнюю пластину положить лист эбонита толщиной $d_1 = 3$ мм?</p> <p>Вариант 5</p> <p>Задача. Две группы из трех последовательно соединенных элементов соединены параллельно. ЭДС E каждого элемента равна 1,2 В, внутреннее сопротивление $r = 0,2$ Ом. Полученная батарея замкнута на внешнее сопротивление $R = 1,5$ Ом. Найти силу тока I во внешней цепи.</p> <p>Вариант 6</p> <p>Задача. По двум бесконечно длинным параллельным проводам текут токи $I_1 = 20$ А и $I_2 = 30$ А в одном направлении. Расстояние d между проводами равно 10 см. Вычислить магнитную индукцию B в точке, удаленной от обоих проводов на одинаковое расстояние</p>	практический	В – конструктивный

$r = 10$ см.

Вариант 7

Задача. ЭДС батареи аккумуляторов 12 В, сила тока I короткого замыкания равна 5 А. Какую наибольшую мощность P_{\max} можно получить во внешней цепи, соединенной с такой батареей?

Вариант 8

Задача. Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи $I = 1$ кА. Определить силу F , действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном ее длине.

Вариант 9

Задача. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией $B = 9$ мТл по винтовой линии, радиус R которой равен 1 см и шаг $h = 7,8$ см. Определить период T обращения электрона и его скорость v .

Вариант 10

Задача. Протон движется по окружности радиусом $R=10$ см с линейной скоростью $v=10^6$ м/с. Определить магнитный момент p_m , создаваемый эквивалентным круговым током

Вариант 11

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

Вариант 12

Задача. Определить магнитный момент Φ , пронизывающий соленоид, если его длина $l = 50$ см и магнитный момент $p_m=0,4$ Вб.

Вариант 13

Задача. Соленоид с сечением $S = 10$ см² 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 14

Задача. На картонный каркас длиной $l = 0,8$ м и диаметром $D = 4$ см намотан в один слой провод диаметром $d = 0,25$ мм так, что витки плотно прилегают друг другу. Вычислить индуктивность L , получившегося соленоида.

Вариант 15

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 16

Задача. 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 .

Вариант 17

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 18

Задача. 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 ω будет вращаться платформа, если человек будет идти вдоль ее края со скоростью $v = 2$ м/с относительно платформы.

Вариант 19

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 20

Задача. 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?

Вариант 21

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 22

Задача. Вал начинает вращение из состояния покоя и за первые 10 секунд совершает $N=50$ оборотов. Считая вращение вала равноускоренным, определить угловое ускорение.

Вариант 23

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 24

Задача. Точка движется по кривой с постоянным тангенциальным ускорением $a_t = 0,5$ м/с². Определить полное ускорение a точки на участке кривой с радиусом кривизны $R = 3$ м, если точка движется на этом участке со скоростью $v = 2$ м/с.

Вариант 25

Задача. Гири массой $m = 10$ кг падает с высоты $h = 0,5$ м на подставку, скрепленную с пружиной жесткостью $k = 30$ Н/см. Определите при этом смещение пружины x .

Вариант 26

Задача. К телу массой 2 кг, находящемуся на горизонтальной поверхности, приложена сила 20 Н, направленная вниз под углом 30° к горизонту. Коэффициент трения 0,1. Определите ускорение тела. Чему будет равно ускорение тела, если коэффициент трения станет равным 0,6?

Вариант 27

Задача. Конькобежец массой 60 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой 2 кг со скоростью 10 м/с. На какое расстояние откатится при этом конькобежец, если коэффициент трения коньков о лед 0,02?

Вариант 28

Задача. Пуля массой $m = 15$ г, летящая с горизонтальной скоростью $v = 0,5$ км/с, попадает в баллистический маятник

<p>массой $M = 6 \text{ кг}$ и застревает в нем. Определите высоту h, на которую поднимется маятник, откачнувшись после удара.</p> <p>Вариант 29 Задача. Человек, стоящий на скамье Жуковского, держит в руках стержень длиной $l = 2,5 \text{ м}$ и массой $m = 8 \text{ кг}$, расположенный вертикально вдоль оси вращения скамейки. Эта система (скамья и человек) обладает моментом инерции $J = 10 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ и вращается с частотой $\nu_1 = 12 \text{ мин}^{-1}$. Определите частоту ν_2 вращения системы, если стержень повернуть в горизонтальное положение.</p> <p>Вариант 30 Задача. К ободу однородного диска радиусом $R=0,2 \text{ м}$ приложена постоянная тангенциальная сила $F=100 \text{ Н}$. При вращении на диск действует сила трения, момент которой $M_{\text{тр}}=5 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Определите массу диска, если известно, что он вращается с постоянным угловым ускорением $\epsilon= 100 \text{ с}^{-2}$.</p> <p>Вариант 31 Задача. В баллоне вместимостью $V = 25 \text{ л}$ находится водород при температуре $T = 290 \text{ К}$. После того как часть водорода израсходовали, давление в баллоне понизилось на $\Delta p = 0,4 \text{ МПа}$. Определить массу m израсходованного водорода.</p> <p>Вариант 32 Задача. В колбе вместимостью $V = 100 \text{ см}^3$ содержится некоторый газ при температуре $T = 300 \text{ К}$. На сколько понизится давление p газа в колбе, если вследствие утечки из колбы выйдет $N = 10^{20}$ молекул?</p> <p>Вариант 33 Задача. Смесь гелия и аргона находится при температуре $T = 1,2 \text{ кК}$. Определить среднюю квадратичную скорость $\langle v_{\text{кв}} \rangle$ атомов гелия и аргона.</p> <p>Вариант 34 Задача. Пылинки, взвешенные в воздухе, имеют массу $m = 10^{-18} \text{ г}$. Во сколько раз уменьшится концентрация n при увеличении высоты на $\Delta h = 10 \text{ м}$? Температура воздуха $T = 300 \text{ К}$.</p> <p>Вариант 35 Задача. Найти среднюю длину свободного пробега $\langle l \rangle$ молекул азота при условии, что его динамическая вязкость $\eta = 17 \text{ мкПа}\cdot\text{с}$</p>	
---	--

Физика, СЕМЕСТР 2

Код, направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Искусственный интеллект и экспертные системы
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра автоматизированных систем обработки и информации и управления

Типовые задания для контрольной работы (2 семестр)

Вариант 1

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 O₂ в состоянии с вращательной энергией 2.16 мэВ? d=121 пм.

Вариант 2

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	Уровень сложности
<p>Вариант 1 1. Гармонические механические колебания. Кинематические характеристики гармонических колебаний 2. Применение интерференции света. Интерферометр Майкельсона.</p> <p>Вариант 2 1. Вывод дифференциальных уравнений гармонических колебаний. 2. Дифракция света. Метод Френеля.</p> <p>Вариант 3 1. Пружинный, физический и математический маятники. 2. Интерференция в тонких пленках.</p> <p>Вариант 4 1. Энергия гармонических колебаний. 2. Интерференционные схемы. Зеркало Ллойда.</p> <p>Вариант 5 1. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения 2. Принцип голографии.</p> <p>Вариант 6</p>	теоретический, вопросы к экзамену.	А – репродуктивный; В – конструктивный

<p>1. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигура Лиссажу</p> <p>2. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.</p> <p>Вариант 7</p> <p>1. Графическое представление колебательных процессов.</p> <p>2. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэгга.</p> <p>Вариант 8</p> <p>1. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.</p> <p>2. Интерференция света. Сложение двух когерентных волн.</p> <p>Вариант 9</p> <p>1. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.</p> <p>2. Поляризация света. Закон Брюстера.</p> <p>Вариант 10</p> <p>1. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение.</p> <p>2. Интерференционные схемы. Бипризма Френеля.</p> <p>Вариант 11</p> <p>1. Аперидический процесс.</p> <p>2. Интерференционные схемы. Билинза Бийе.</p> <p>Вариант 12</p> <p>1. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение.</p> <p>2. Интерференционные схемы. Бизеркало Френеля.</p> <p>Вариант 13</p> <p>1. Понятие о резонансе.</p> <p>2. Световые волны. Их основные характеристики.</p> <p>Вариант 14</p> <p>1. Волновые процессы в упругих средах.</p> <p>2. Поляризация света. Закон Малюса.</p> <p>Вариант 15</p> <p>1. Уравнение бегущей волны.</p> <p>2. Поляризация при отражении света.</p> <p>Вариант 16</p> <p>1. Синусоидальные (гармонические) волны.</p> <p>2. Закон Малюса.</p> <p>Вариант 17</p> <p>1. Длина волны и волновое число.</p> <p>2. Двойное лучепреломление.</p> <p>Вариант 18</p> <p>1. Волновое уравнение.</p> <p>2. Области нормальной и аномальной дисперсии.</p> <p>Вариант 19</p> <p>1. Фазовая скорость и дисперсия волн.</p> <p>2. Поляризация света. Виды поляризации.</p> <p>Вариант 20</p> <p>1. Энергия волны.</p> <p>2. Поляризация света. Оптически активные вещества.</p> <p>Вариант 21</p> <p>1. Механизм образования механических волн в упругой среде.</p> <p>2. Шкала электромагнитных волн.</p>		
--	--	--

<p>Вариант 22</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. 2. Электромагнитные волны. <p>Вариант 23</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Волновые процессы. 2. Принцип голографии. <p>Вариант 24</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Продольные и поперечные волны. 2. Поляризация света. Виды поляризации. <p>Вариант 25</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Образование стоячих волн. 2. Интерференционные схемы. Билинза Бийе. <p>Вариант 26</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Энергетические характеристики электромагнитной волны. 2. Поляризация света. Виды поляризации. <p>Вариант 27</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнение стоячей волны и его анализ. 2. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. <ol style="list-style-type: none"> 1. Воновой пакет. Групповая скорость. 2. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. <p>Вариант 29</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнение стоячей волны и его анализ. 2. Интерференция на клине. <p>Вариант 30</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Групповая скорость. Когерентность. 2. Поляризация света. Оптически активные вещества. 		
---	--	--

Задание для показателя оценивания дескриптора «Умеет»	Вид задания	Уровень сложности
<p>Вариант 1</p> <p>Задача. Точка совершает гармонические колебания, уравнения которых имеет вид $x = A \cdot \sin \omega t$, $A = 5$ см, $\omega = 2$ с⁻¹. Найти момент времени (ближайший к началу отсчета), в которой потенциальная энергия точки $E_p = 10^{-4}$ Дж, а возвращающая сила $F = +5 \cdot 10^{-3}$ Н. Определить также фазу колебаний в этот момент времени.</p> <p>Вариант 2</p> <p>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/с². Найти циклическую частоту и период колебаний в рассматриваемый момент времени и амплитуду колебаний.</p> <p>Вариант 3</p> <p>Задача. Два гармонических колебания, направленных по одной прямой, имеющих одинаковые амплитуды и периоды, складываются в одно колебание той же амплитуды. Найти разность фаз складываемых колебаний.</p> <p>Вариант 4</p> <p>Задача. Точка совершает одновременно два гармонических колебания, происходящих во взаимно перпендикулярных направлениях и выражаемых уравнениями $x = A_1 \cdot \cos \omega_1 t$ и $y = A_2 \cos \omega_2 (t + \tau)$, где $A_1 = 4$ см, $\omega_1 = \pi$ с⁻¹, $A_2 = 8$ см, $\omega_2 = \pi$ с⁻¹,</p>	практический	В – конструктивный;

$\tau = 1$ с. Найти уравнение траектории.

Вариант 5

Задача. Поперечная волна распространяется вдоль упругого шнура со скоростью $v = 15$ м/с. Период колебаний точек шнура $T = 1,2$ с. Определить разность фаз колебаний двух точек, лежащих на луче и отстоящих от источника волн на расстояниях $x_1 = 20$ м и $x_2 = 30$ м.

Вариант 6

Задача. Определить период T , частоту ν и начальную фазу φ колебаний, заданных уравнением $x = A \sin \omega(t + \tau)$, где $\omega = 2,5\pi$ с⁻¹, $\tau = 0,4$ с.

Вариант 7

Задача.

Точка равномерно движется по окружности против часовой стрелки с периодом $T = 6$ с. Диаметр d окружности равен 20 см. Написать уравнение движения проекции точки на ось x , проходящую через центр окружности, если в момент времени, принятый за начальный, проекция на ось x равна нулю. Найти смещение x , скорость x' и ускорение x'' проекции точки в момент $t = 1$ с.

Вариант 8

Задача. Определить максимальные значения скорости v_{\max} и ускорения a_{\max} точки, совершающей гармонические колебания с амплитудой $A = 3$ см и угловой частотой $\omega = \pi/2$ с⁻¹.

Вариант 9

Задача. Два камертона звучат одновременно. Частоты ν_1 и ν_2 их колебаний соответственно равны 440 и 440,5 Гц. Определить период T биений.

Вариант 10

Задача. Точка участвует одновременно в двух взаимно перпендикулярных колебаниях, выражаемых уравнениями $x = A_1 \cos \omega t$ и $y = A_2 \sin \omega t$, где $A_1 = 2$ см, $A_2 = 1$ см. Найти уравнение траектории точки и построить ее, указав направление движения.

Вариант 11

Задача. Задано уравнение плоской волны $\xi(x, t) = A \cos(\omega t - kx)$, где $A = 0,5$ см, $\omega = 628$ с⁻¹, $k = 2$ м⁻¹. Определить:

- 1) частоту колебаний ν и длину волны λ ;
- 2) фазовую скорость v ;
- 3) максимальные значения скорости ξ_{\max} и ускорения ξ''_{\max} колебаний частиц среды.

Вариант 12

Задача. Звуковые колебания, имеющие частоту $\nu = 0,5$ кГц и амплитуду $A = 0,25$ мм, распространяются в упругой среде. Длина волны $\lambda = 70$ см. Найти:

- 1) скорость v распространения волн;
- 2) максимальную скорость v_{\max} частиц среды.

Вариант 13

Задача. От источника колебаний распространяется волна вдоль прямой линии. Амплитуда A колебаний равна 10 см. Как велико смещение точки, удаленной от источника на $x=3/4 \lambda$, в момент, когда от начала колебаний прошло время $t=0,9 T$?

Вариант 14

Задача. Волна с периодом $T=1,2$ с и амплитудой колебаний $A=2$ см распространяется со скоростью $v=15$ м/с. Чему равно смещение $\xi(x, t)$ точки, находящейся на расстоянии $x=45$ м от источника волн, в тот момент, когда от начала колебаний источника прошло время $t=4$ с?

Вариант 15

Задача. Волна распространяется в упругой среде со скоростью $v=100$ м/с. Наименьшее расстояние Δx между точками среды, фазы колебаний которых противоположны, равно 1 м. Определить частоту ν 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 λ , испускаемой источником монохроматического света, если ширина b полос интерференции на экране равна 1,5 мм.

Вариант 17

Задача. 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?

Вариант 18

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

Вариант 19

Задача. Угол Брюстера α_b при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57° . Определить скорость света в этом кристалле.

Вариант 20

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 21

Задача. Сколько длин волн монохроматического света с частотой колебаний $\nu=5 \cdot 10^{14}$ Гц уложится на пути длиной $l=1,2$ мм: 1) в вакууме; 2) в стекле?

Вариант 22

Задача. Определить длину l_1 отрезка, на котором укладывается столько же длин волн в вакууме, сколько их укладывается на отрезке $l_2=3$ мм в воде.

Вариант 23

Задача. На пути световой волны, идущей в воздухе,

поставили стеклянную пластинку толщиной $h=1$ мм. На сколько изменится оптическая длина пути, если волна падает на пластинку: 1) нормально; 2) под углом $\epsilon=30^\circ$?

Вариант 24

Задача. Вычислить радиус r_5 пятой зоны Френеля для плоского волнового фронта ($\lambda=0,5$ мкм), если построение делается для точки наблюдения, находящейся на расстоянии $b=1$ м от фронта волны.

Вариант 25

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

Вариант 26

Задача. Сколько штрихов на каждый миллиметр содержит дифракционная решетка, если при наблюдении в монохроматическом свете ($\lambda=0,6$ мкм) максимум пятого порядка отклонен на угол $\phi=18^\circ$?

Вариант 27

Задача. Дифракционная решетка содержит $n=200$ штрихов на 1 мм. На решетку падает нормально монохроматический свет ($\lambda=0,6$ мкм). Максимум какого наибольшего порядка дает эта решетка?

Вариант 28

Задача. Какой наименьшей разрешающей силой R должна обладать дифракционная решетка, чтобы с ее помощью можно было разрешить две спектральные линии калия ($\lambda_1=578$ нм и $\lambda_2=580$ нм)? Какое наименьшее число N штрихов должна иметь эта решетка, чтобы разрешение было возможно в спектре второго порядка?

Вариант 29

Задача. Алмазная призма находится в некоторой среде с показателем преломления n_1 . Пучок естественного света падает на призму так, как это показано на рис. 32.4. Определить показатель преломления n_1 среды, если отраженный пучок максимально поляризован.

Вариант 30

Задача. Угол Брюстера ϵ_b при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57° . Определить скорость света в этом кристалле.

где $\Delta\ell = 0,01\ell$.

Вариант 31.

Задача. Мощность излучения абсолютно черного тела $N = 34$ кВт. Найти температуру T этого тела, если известно, что его поверхность $S = 0,6$ м².

Вариант 32

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

Вариант 33

Задача. На какую длину волны λ приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости абсолютно

черного тела, имеющего температуру, равную температуре $t = 37^{\circ}\text{C}$ человеческого тела, т.е. $T = 310\text{ K}$?

Вариант 34

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

Вариант 35

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