

При выполнении задания необходимо соблюдать следующие правила:

- условия задач своего варианта необходимо переписывать полностью, а заданные физические величины выписывать столбиком отдельно. Следует установить, все ли данные, нужные для решения задач, приведены; недостающие данные можно найти в таблицах, помещённых в файле “Практические занятия”. При этом все величины следует выразить в международной системе единиц СИ.
- для пояснения решения задач, где это необходимо, сделать чертежи;
- решение задач, используемые законы, формулы, буквенные обозначения необходимо пояснить;
- при получении расчетной формулы, которая нужна для решения конкретной задачи, приводить её вывод;
- решать задачи рекомендуется сначала в общем виде, т.е. только в буквенных обозначениях, и лишь в расчетную формулу подставлять заданные числовые значения в СИ;
- проверить единицы полученных величин по расчетной формуле и тем самым подтвердить её правильность;
- константы физических величин и другие справочные данные выбираются из таблиц;
- при вычислениях точность расчета определяется числом значащих цифр исходных данных;

Номер варианта определяется по сумме двух последних цифр ID номера студента.

ВАРИАНТ	НОМЕРА ЗАДАЧ	
	1 задача	2 задача
0	1	38
1	2	37
2	3	36
3	4	35
4	5	34
5	6	33
6	7	32
7	8	31
8	9	30
9	10	29
10	11	28
11	12	27
12	13	26
13	14	25
14	15	24
15	16	23
16	17	22
17	18	21
18	19	20

Задачи по разделам колебания и волны, волновая оптика

1 Определить момент инерции тела массой 40 кг, совершающего колебания с периодом 3,14 с, если расстояние от точки подвеса до центра тяжести 1 м.

2 Муха массой 0,3 г попала в сеть к пауку. Паутина колеблется с частотой 15 Гц. Определите значение k для этой паутины. С какой частотой будет колебаться паутина, если в нее попадет насекомое массой 0,1 г?

3 Смещение гармонического осциллятора дается выражением $x=2,4 \cdot \cos(5\pi/4 + \pi/6)$ м. Найдите период и частоту колебаний; смещение и скорость в момент времени $t=0$; скорость и ускорение в момент времени $t=1$ с.

4 Тело массой 1 кг совершает колебания по закону $x=0,42 \cdot \cos 7,4t$ м. Найдите амплитуду, частоту, полную энергию, кинетическую и потенциальную энергии при $x=0,16$ м.

5 Рыбак заметил, что гребни волны проходят мимо стоящей на якоре лодки каждые 5 с. Расстояние между гребнями он оценил в 15 м. С какой скоростью движутся волны?

6 Колебательный контур состоит из катушки индуктивности и двух одинаковых конденсаторов, включенных параллельно. Период собственных колебаний контура $T_1=20$ мкс. Чему будет равен период, если конденсаторы включить последовательно?

7 Круглые пластины радиусом 3,5 см воздушного конденсатора находятся на расстоянии 2 мм друг от друга и соединены с катушкой индуктивностью 16 мкГн. Чему равна длина электромагнитной волны, излучаемой таким колебательным контуром?

8 Частица совершает гармонические колебания вдоль оси x около положения равновесия $x=0$. Частота колебаний $\omega=4,0$ рад/с. Определить, в какой момент времени после прохождения положения равновесия частица будет иметь координату $x=25$ см и скорость $v_x=100$ см/с.

9 Для определения ускорения свободного падения был взят маятник, состоящий из проволоки длиной $l=90,7$ см и металлического шарика диаметром $d=40,0$ мм. Продолжительность $N=100$ полных колебаний маятника оказалась равной $t=193$ с. Вычислить по этим данным ускорение свободного падения.

10 Звук пушечного выстрела дошел до наблюдателя через время $\tau=30$ с после того, как была замечена вспышка. Расстояние между пушкой и наблюдателем $l=10$ км. Определить скорость распространения звука в воздухе.

11 Определить длину звуковой волны в воде, вызываемой источником колебаний с частотой $\nu=200$ Гц, если скорость звука в воде равна $\nu=1450$ м/с.

12 Во сколько раз изменится длина звуковой волны при переходе звука из воздуха в воду? Скорость звука в воде $\nu_1=1450$ м/с, в воздухе $\nu_2=340$ м/с.

113 Составить уравнение плоской волны, распространяющейся в воздухе, частицы которой колеблются с частотой $\nu=2$ кГц и амплитудой $A=1,7$ мкм. Скорость распространения звука в воздухе $\nu=340$ м/с.

14 Скорость звука в воде $\nu=1450$ м/с. На каком расстоянии находятся ближайшие точки, совершающие колебания в противоположных фазах, если частота колебаний $\nu=725$ Гц?

15 Волна распространяется со скоростью $\nu=360$ м/с при частоте $\nu=450$ Гц. Чему равна разность фаз двух точек волны, отстоящих друг от друга на расстоянии $\Delta x = 20$ см?

16 Полагая, что напряжение переменного тока изменяется по закону синуса и начальная фаза равна нулю, определить напряжение в моменты времени 5, 10 и 15 мс. Амплитуда напряжения 200 В, частота 50 Гц.

17 Колебательный контур состоит из катушки индуктивности и двух одинаковых конденсаторов, включенных параллельно. Период собственных колебаний контура $T_1=20$ мкс. Чему будет равен период, если конденсаторы включить последовательно?

18 В приемнике емкость в колебательном контуре можно менять от 0,10 до 5,0 нФ, а индуктивность- от 0,50 до 1,0 мГн. Какой диапазон частот и длин волн можно охватить настройкой этого приемника?

19 Мыльный пузырь ($n=1,35$) кажется зеленым ($\lambda=540$ нм) в точке, ближайшей к наблюдателю. Какова его минимальная толщина?

20 Свет с длиной волны 680 нм падает на две щели и создает интерференционную картину, в которой полоса четвертого порядка находится на расстоянии 28 мм от центральной полосы. Экран отстоит от щелей на расстоянии 1 м. Чему равно расстояние между щелями?

21 Свет с длинами волн 520 нм и 660 нм проходит через две щели, расстояние между которыми 0,5 мм. На какое расстояние смещены относительно друг друга интерференционные полосы второго порядка для этих волн на экране, расположенном на расстоянии 1,5 м?

22 Плосковыпуклая линза из кварца диаметром 3,4 см помещена на плоский кусок стекла. При падении света с длиной волны 580 нм по нормали наблюдатель видит 88 светлых колец, причем последнее кольцо находится на самом краю линзы. Чему равен радиус кривизны выпуклой поверхности линзы?

23 В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми источниками света 0,35 мм, они расположены на расстоянии 2 м от экрана. Длина световой волны 0,5 мкм. Найти ширину световых полос.

24 Какую наименьшую толщину должна иметь мыльная пленка, чтобы отраженные лучи имели красную окраску ($\lambda=6,3 \cdot 10^{-5}$ см)? Белый луч падает на пленку под углом 30° .

25 Плоско-выпуклая линза положена на стеклянную пластинку. Через эту установку проходит свет с длиной волны 589 нм. Диаметр 5-го темного кольца Ньютона в отраженном свете равен 8 мм. Определить оптическую силу линзы.

26 Какая толщина воздушного зазора соответствует пятому темному кольцу Ньютона предыдущей задачи?

27 Расстояние между щелями в опыте Юнга $d=0,5$ мм и $\lambda=550$ нм. Каково расстояние от щелей до экрана, если расстояние между соседними темными полосами на нем равно 1 мм?

28 Для наблюдения колец Ньютона используют плоско-выпуклую линзу с радиусом кривизны 160 см. Определить радиусы 4-го и 9-го темных колец в отраженном свете. ($\lambda=625$ нм).

29 На крыльях у жука имеется серия параллельных линий. При отражении нормально падающего света с длиной волны 560 нм крылья кажутся яркими под углом 46° . Каково расстояние между линиями на крыльях жука?

30 Белый свет с длинами волн от 400 нм до 700 нм падает нормально на дифракционную решетку, имеющую 8000 штрих/см. Чему равна ширина спектра первого порядка на экране, находящемся на расстоянии 2,2 м от решетки?

31 В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом с длиной волны $6 \cdot 10^{-5}$ см, расстояние между отверстиями 1 мм и расстояние от отверстий до экрана 3 м. Найти положение первой светлой полосы.

32 Установка для наблюдения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим на неё нормально. Радиус кривизны линзы равен 8,6 м. В отраженном свете радиус четвертого темного кольца равен 4,5 мм. Чему равна длина световой волны падающего на установку света?

33 На щель шириной 6λ падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны λ . Под каким углом будет наблюдаться третий дифракционный минимум света?

34 Чему равна разрешающая способность для красной линии кадмия ($\lambda=644$ нм) в спектре шестого порядка дифракционной решетки длиной 5 мм и периодом $d=4$ мкм?

35 Какой наименьшей разрешающей силой должна обладать дифракционная решетка, чтобы с её помощью можно было разрешить две спектральные линии калия ($\lambda_1 = 578$ нм и $\lambda_2 = 580$ нм) в спектре первого порядка?

36 Интенсивность поляризованного света, прошедшего анализатор, уменьшается в 4 раза. Найти угол между плоскостями поляризации.

37 Кварцевая пластинка поворачивает плоскость поляризации монохроматического света определённой длины волны на угол $\varphi = \pi$ рад. Если учесть, что удельное вращение в кварце для данной длины волны $\alpha=0,52$ рад/мм, то чему равна толщина этой пластинки?

38 При прохождении поляризованного света через трубку длиной 20 см с раствором сахара плоскость поляризации света поворачивается на угол $0,175$ рад. Если удельное вращение сахара $\alpha=1,17 \cdot 10^{-2}$ рад $\text{м}^2/\text{кг}$, то чему равна массовая концентрация данного сахарного раствора?