

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО КУРСУ ФИЗИКИ

### Рекомендации к выполнению контрольной работы

При выполнении и оформлении контрольной работы необходимо соблюдать следующие правила.

- Для набора текста следует пользоваться стандартными средствами пакетов **Microsoft Word**
- Условие задач следует записывать полностью.
- Затем необходимо сделать краткую запись условия, все единицы величин, приводимых в условии, перевести в систему СИ.
- Выполнить схему, чертеж или рисунок, иллюстрирующий решение задачи. Схемы и рисунки должны выполняться аккуратно, крупно, и четко при помощи стандартных средств рисования редактора **Word**.
- Формулы должны набираться при помощи редактора формул **Microsoft Equation**, встроенного в пакет Word. Каждая формула должна вставляться в виде отдельного объекта.
- Решение должно сопровождаться текстовыми пояснениями. Следует обосновать выбор физических законов, упрощений, переходов от одних закономерностей к другим и т.д.
- Без необходимости не проводите промежуточных расчетов. Старайтесь получить конечную формулу и только после этого выполнять вычисления.
- Проверяйте размерности полученной расчетной формулы.
- Необходимые для решения задач справочные материалы берите в "Приложении" к данному методическому письму, находящемуся в отдельном файле.

### Контрольные задания семестра.

#### Варианты задач к контрольной работе ЧАСТЬ №1.

Таблица 3

Вариант	Номера задач							
	Колебания и волны					Оптика		
1	501	511	521	531	541	601	611	621

#### Колебания и волны

501. Математический маятник массой 0,2 кг имеет в любой момент времени одну и ту же полную энергию  $E=1$  мДж. Найти амплитудное значение импульса  $P_m$ .

511. Дифференциальное уравнение колебаний заряда в контуре имеет вид:

$$\frac{d^2 q}{dt^2} + 10^{16} q = 0$$

Кл/с<sup>2</sup>. Индуктивность контура 10 мкГн. Найти емкость контура и написать уравнение колебаний заряда, если в начальный момент времени сила тока максимальна и равна 10 мА.

521. Материальная точка участвует в двух колебаниях, проходящих по одной прямой и выражаемых уравнениями:  $X_1 = A_1 \sin \omega_1 t$  и  $X_2 = A_2 \cos \omega_2 t$ , где  $A_1=1$  см,  $A_2=2$  см,  $\omega_1 = \omega_2 = 1c^{-1}$ . Найти амплитуду  $A$  сложного движения, его частоту  $\nu$  начальную фазу  $\varphi_0$ , написать уравнение движения.

531. Колебательный контур имеет катушку индуктивностью 10 мГн, емкость 4 мкФ и сопротивление 2 Ом. Определить логарифмический декремент затухания, частоту собственных колебаний и частоту затухающих колебаний, добротность. Записать уравнение свободных, затухающих колебаний заряда, если начальный заряд на пластинах конденсатора равен 440 мкКл.

541. Уравнение незатухающих колебаний дано в виде:  $y = 4 \cdot 10^{-2} \cos 6\pi t$ , м. Найти смещение от положения равновесия точки, находящейся на расстоянии 75 см от источника колебаний через 0.01 с после начала колебаний. Скорость распространения колебаний 340 м/с.

## Оптика

601. Между стеклянной пластинкой и лежащей на ней плосковыпуклой линзой находится жидкость. Найти показатель преломления жидкости, если радиус  $r_3$  третьего темного кольца Ньютона при наблюдении в отраженном свете с длиной волны  $\lambda = 0,6$  мкм равен 0,82 мм. Радиус кривизны линзы  $R = 0,5$  м.

611. Какое наименьшее число  $N_{\min}$  штрихов должна содержать дифракционная решетка, чтобы в спектре второго порядка можно было видеть отдельно две желтые линии натрия с длинами волн  $\lambda_1 = 589,0$  нм и  $\lambda_2 = 589,6$  нм? Какова длина такой решетки, если постоянная решетки  $d = 5$  мкм?

621. Пластинку кварца толщиной  $d = 2$  мм поместили между параллельными николями, в результате чего плоскость поляризации монохроматического света повернулась на угол  $\varphi = 53^\circ$ . Какой наименьшей толщины  $d_{\min}$  следует взять пластинку, чтобы поле зрения поляриметра стало совершенно темным?

## Варианты задач к контрольной работе ЧАСТЬ №2.

Таблица 4

Вариант	Номера задач							
1	701	711	721	731	741	751	801	821

## Квантовая оптика

701. Светильник имеет форму шара диаметром 20 см. Его удельная мощность  $\Theta = 1,4$  Вт/Кд. На расстоянии 4,25 м в направлении, перпендикулярном его оси, освещенность равна 1 лк. Определить мощность светильника, яркость (В) и светимость (R).

711. Вычислить истинную температуру  $T$  вольфрамовой раскаленной ленты, если рациональный пирометр показывает температуру  $T_{\text{рад}} = 2,5$  кК. Принять, что поглощенная способность для вольфрама не зависит от частоты излучения и равна  $a_i = 0,35$ .

721. Красная граница фотоэффекта для цинка  $\lambda_0 = 310$  нм. Определить максимальную кинетическую энергию  $T_{\text{max}}$  фотоэлектронов в электрон-вольтах, если на цинк падает свет с длиной волны  $\lambda = 200$  нм.

731. При поочередном освещении поверхности некоторого металла светом с длинами волн  $\lambda_1 = 0,35$  мкм и  $\lambda_2 = 0,54$  мкм обнаружили, что соответствующие максимальные скорости фотоэлектронов отличаются друг от друга в  $\eta = 2,0$ . Найти работу выхода с поверхности этого металла?

741. Фотон при эффекте Комптона на свободном электроны был рассеян на угол  $\theta = \pi/2$  рад. Определить импульс  $p$  (в МэВ/с), приобретенный электроном, если энергия фотона до рассеяния была  $\epsilon_1 = 1,02$  МэВ

## Квантовая механика. Строение атома и ядра.

801. Невозбужденный атом водорода поглощает квант излучения с длиной волны  $\lambda = 102,6$  нм. Вычислить, пользуясь теорией Бора, радиус  $r$  электронной орбиты возбужденного атома водорода.

821. Оценить с помощью соотношения неопределенностей минимальную кинетическую энергию электрона, движущегося внутри сферы радиусом  $R = 0,05$  нм.

## Литература

1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики: Учеб. пособие для вузов..- М.: Высш. шк., 2000. - 718 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие для вузов: В 5-ти кн. – 4-е изд. перераб. - М.: Наука; : Физматлит.2000. - 368 с.
3. Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб. пособие для инж.-техн. спец. вузов.. - М.: Высш. шк., 1999. - 542 с.
4. Трофимова Т.И. Оптика и атомная физика: законы, проблемы и задачи: Учеб. пособие для вузов.. - М.: Высш. шк., 1999. - 288 с.
5. Александров Н.В., Яшкин А.Я. Курс общей физики. Механика. – М.: Просвещение, 1978, с. 415.

6. Лисейкина Т.А., Пинегина Т.Ю., Серебрякова Т.К., Хайновская В.В.  
Методические указания по курсу физики для студентов заочников. -  
Новосибирск: Издательство НЭИС, 1992, с.57.
- 

[Назад](#)