

Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №3
Колебания и волны. Оптика

Вариант 16

_____		_____
Ф.И.О. студента(-ки)		Группа
_____	_____	_____
Зачетная книжка	Факультет	Дата сдачи

Инструкции:

- Решите все задачи.
- Везде, где это возможно, решите задачу в символьном виде. Подставляйте числовые данные на последнем этапе решения.
- В некоторых задачах помимо численного решения требуется дать развернутый ответ.
- При необходимости используйте дополнительные листы.
- Срок сдачи — _____

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8
Оценка								

Итоговая оценка: _____ из _____ баллов

ДКР зачтена/не зачтена _____
Подпись _____ Ф.И.О. преподавателя _____ Дата _____

Улан-Удэ, 2020 г.

Задача 1

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 колебаний.

Задача 2

Электромагнитная волна распространяется в вакууме. Напряженность электрического поля меняется по закону $E = 2 \cos(2,5 \cdot 10^8 \pi t - 0,83 \pi x)$. Найти мгновенное значение вектора Умова-Пойнтинга в точке $x = 1,205$ м в момент времени $5 \cdot 10^{-9}$ с. Определить максимальное значение величины вектора Умова-Пойнтинга.

Задача 3

На вершине сферической поверхности плоско-выпуклой стеклянной линзы имеется сошлифованный плоский участок радиуса $r_0 = 3,3$ мм, которым она соприкасается со стеклянной пластинкой. Радиус кривизны выпуклой поверхности линзы $R = 150$ см. Найти радиус шестого светлого кольца при наблюдении в отраженном свете с длиной волны $\lambda = 655$ нм.

Задача 4

Плосковыпуклая линза с показателем преломления $n = 1,6$ выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. Радиус третьего светлого кольца в отраженном свете ($\lambda = 0,6$ мкм) равен $0,9$ мм. Определите фокусное расстояние линзы.

Задача 5

Расстояние между штрихами дифракционной решетки $d = 4$ мкм. На решетку падает нормально свет с длиной волны $\lambda = 0,58$ мкм. Максимум какого наибольшего порядка дает эта решетка?

Задача 6

Определите радиус третьей зоны Френеля, если расстояние от точечного источника света ($\lambda = 0,6$ мкм) до волновой поверхности и от волновой поверхности до точки наблюдения равно 1,5 м.

Задача 7

Кварцевую пластинку поместили между скрещенными николями. При какой наименьшей толщине d_{min} кварцевой пластины поле зрения между николями будет максимально просветленно? Постоянная вращения α кварца равна 27 град/м.

Задача 8

Определите массовую концентрацию C сахарного раствора, если при прохождении света через трубку длиной $l = 20$ см с этим раствором плоскость поляризации света поворачивается на угол $\varphi = 10^\circ$. Удельное вращение $[\alpha]$ сахара равно $1,17 \cdot 10^{-2}$ рад·м²/кг.