

Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №3
Колебания и волны. Оптика

Вариант 6

_____		_____
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

За какое время плоская поверхность $S = 35$ м² поглотит энергию $W = 8,92$ Дж электромагнитной волны, падающей по нормали к поверхности, если $E_{max} = 0,4$ В/м.

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

Пучок белого света падает нормально на стеклянную пластинку, толщина которой $0,4$ мкм. Показатель преломления стекла $1,5$. Определите, какие длины волн, лежащие в пределах от 400 до 800 нм, усиливаются в отраженном свете.

Задача 5

На дифракционную решетку, содержащую $n = 600$ штрихов на миллиметр, падает нормально белый свет. Спектр проецируется помещенной вблизи решетки линзой на экран. Определить длину l спектра первого порядка на экране, если расстояние от линзы до экрана $L = 1,2$ м. Границы видимого спектра: $\lambda = 780$ нм, $\lambda = 400$ нм.

Задача 6

На экран с круглым отверстием радиусом $r = 1,5$ мм нормально падает параллельный пучок монохроматического света с длиной волны $\lambda = 0,5$ мкм. Точка наблюдения находится на оси отверстия на расстоянии $b = 1,5$ м от него. Определите: 1) число зон Френеля, укладывающихся в отверстие; 2) темное или светлое кольцо наблюдается в центре дифракционной картины, если в месте наблюдения помещен экран.

Задача 7

Пучок света падает на плоскопараллельную стеклянную пластину, нижняя поверхность которой находится в воде. При каком угле падения i в свет, отраженный от границы стекло-вода, будет максимально поляризован?

Задача 8

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