

Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №3
Колебания и волны. Оптика

Вариант 30

_____		_____
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

Поезд проходит мимо станции со скоростью $u = 40$ м/с. Частота ν_0 тона гудка электровоза равна 300 Гц. Определить кажущуюся частоту тона для человека, стоящего на платформе, в двух случаях: 1) поезд приближается; 2) поезд удаляется.

Задача 2

Плоская электромагнитная волна падает по нормали к поверхности $S = 16$ м² и за время $t = 55$ мин передает ей энергию $W = 17,5$ Дж. Определить максимальную величину электрического вектора волны.

Задача 3

Найти минимальную толщину пленки с показателем преломления 1,33, при которой свет с длиной волны 0,64 мкм испытывает макси-мальное отражение, а свет с длиной волны 0,40 мкм не отражается совсем. Угол падения света равен 30° .

Задача 4

В опыте Юнга тонкая стеклянная пластинка помещалась на пути одного из интерферирующих пучков света, вследствие чего центральная светлая полоса смещалась в положение, первоначально занятое 5-й светлой полосой (не считая центральной). Пучок света длиной волны $6 \cdot 10^{-5}$ см падал на пластинку перпендикулярно. Показатель преломления пластинки равен 1,5. Определите толщину пластинки.

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

Пластину 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 зрения поляриметра стало совершенно темным?

Задача 7

При прохождении света через трубку длиной $l_1 = 20$ см, содержащую раствор сахара концентрацией $C_1 = 10\%$, плоскость поляризации света повернулась на угол $\varphi_1 = 5,2^\circ$. Определить концентрацию C_2 второго раствора.

Задача 8

Пластинка кварца толщиной $d_1 = 2$ мм, вырезанная перпендикулярно оптической оси кристалла, поворачивает плоскость поляризации монохроматического света определенной длины волны на угол $\varphi_1 = 30^\circ$. Определите толщину d_2 кварцевой пластинки, помещенной между параллельными николями, чтобы данный монохроматический свет гасился полностью.