

## Контрольная работа по физике №2. Электромагнетизм. Оптика. Элементы квантовой и ядерной физики.

Тексты задач обязательно должны присутствовать в контрольной работе. Рекомендуемый срок сдачи до 30 мая 2021 года.

### Вопрос 1

КПД источника в цепи постоянного тока (формула с пояснением величин).

### Вопрос 2

Магнитное поле соленоида.

### Вопрос 3

Индуктивность контура.

### Вопрос 4

Построение изображения в рассеивающей линзе.

### Вопрос 5

Монохроматический свет.

### Вопрос 6

Закон Малюса.

### Вопрос 7

Фотон. Энергия фотона.

### Вопрос 8

Закон радиоактивного распада.

### Вопрос 9

На рисунке изображены сечения трех прямолинейных бесконечно длинных проводников с токами. Расстояние  $l = 3$  см, токи  $I_1 = 33$  А,  $I_2 = 37$  А и  $I_3 = 18$  А. Найти индукцию  $B$  магнитного поля в точке  $M$ .

□

### Вопрос 10

Заряд  $7$  нКл массой  $27 \cdot 10^{-18}$  кг влетает со скоростью  $1200$  км/с в однородное магнитное поле индукцией  $33$  мТл перпендикулярно силовым линиям. Определить радиус кривизны траектории данного заряда.

### Вопрос 11

Бесконечно длинный прямой проводник с током  $17$  А и прямоугольная рамка со сторонами  $a = 9$  см и  $b = 10$  см с током  $5$  А лежат в одной плоскости, причем ближайшая параллельная прямому проводнику сторона  $a$  рамки находится на расстоянии  $41$  см от него. Рамка состоит из  $27$  витков. Определить силу (мкН), с которой проводник действует на рамку. Сделать рисунок с указанием направлений магнитной индукции и сил, действующих на каждую из сторон рамки.

### Вопрос 12

Определить радиус круглой рамки, содержащей  $400$  витков провода, если при убывании магнитного поля, перпендикулярного рамке, со скоростью  $0,053$  Тл/с, в ней возникает ЭДС  $22$  мВ.

### Вопрос 13

Определить, на каком расстоянии (см) от линзы будет получено изображение предмета, расположенного в  $26$  см от плосковыпуклой линзы с радиусом кривизны поверхности  $14$  см, изготовленной из вещества с показателем преломления  $1.2$ . Расстояние указать отрицательным в случае мнимого изображения.

### Вопрос 14

Определить, на какую длину волны (нм) в спектре 3-го порядка, полученного с помощью дифракционной решетки, накладывается линия 400 нм в спектре 4-го порядка.

### Вопрос 15

Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали к поверхности пластинки. Радиус кривизны линзы  $R = 2,9$  см. Наблюдение ведется в отраженном свете. Измерениями установлено, что радиус 3-го светлого кольца  $r_3 = 0,198$  мм. Найти длину волны  $\lambda$  падающего света (мкм).

### Вопрос 16

Под каким углом (в градусах) к границе раздела сред должен падать естественный свет на вещество с показателем преломления 1,32, чтобы отраженный луч оказался полностью поляризованным?

### Вопрос 17

При облучении поверхности некоторого металла светом с частотой  $\nu = 9 \cdot 10^{14}$  Гц, максимальная скорость фотоэлектронов  $v_{max} = 0,46 \cdot 10^6$  м/с. Определить красную границу фотоэффекта  $\nu_0$  для этого металла. (В поле ответа ввести значение в Гц, поделенное на  $10^{14}$ )

*Скорость света  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с; Постоянная Планка  $h = 6.626 \cdot 10^{-34}$  Дж·с; Заряд электрона  $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$  Кл; Масса электрона  $m = 9.1 \cdot 10^{-31}$  кг.*

### Вопрос 18

Определить, на сколько градусов было нагрето абсолютно черное тело, если длина волны, на которую приходится максимум излучательной способности данного тела, изменилась с 0,301 мкм до 0,27993 мкм.

### Вопрос 19

Определить период полураспада радиоактивного изотопа, если спустя  $t = 594$  с осталась  $\frac{1}{7}$  часть начального количества ядер.