

## 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

Сила тока (определение).

### Вопрос 2

Напряженность магнитного поля.

### Вопрос 3

Трансформатор.

### Вопрос 4

Формула тонкой линзы.

### Вопрос 5

Монохроматический свет.

### Вопрос 6

Двойное лучепреломление.

### Вопрос 7

Абсолютно черное тело.

### Вопрос 8

Виды радиоактивного излучения.

### Вопрос 9

На рисунке изображены сечения трех прямолинейных бесконечно длинных проводников с токами. Расстояние  $l = 3$  см, токи  $I_1 = 13$  А,  $I_2 = 39$  А и  $I_3 = 32$  А. Найти индукцию  $B$  магнитного поля в точке  $M$ .

□

### Вопрос 10

Протон, пройдя ускоряющую разность потенциалов  $U = 0,9$  кВ, влетел в однородное магнитное поле, перпендикулярно силовым линиям. Радиус кривизны траектории протона в магнитном поле  $R = 1,19$  мм. Найти индукцию магнитного поля  $B$ .

### Вопрос 11

Стержень длиной 6 см массой 21 г положили горизонтально на гладкую наклонную плоскость, составляющую с горизонтом угол, тангенс которого 0,2. Вся система находится в вертикальном магнитном поле индукцией 240 мТл. При какой силе тока в стержне он будет находиться в равновесии?

### Вопрос 12

Крутая рамка диаметром 11 см, состоящая из 180 витков проволоки, находится в магнитном поле, силовые линии которого расположены под углом  $80^\circ$  к плоскости рамки. Найти среднюю величину индукционного тока, возникающую в рамке, если индукция поля изменяется за 3,2 с от 450 до 220 мТл. Сопротивление всей проволоки составляет 42 Ом.

### Вопрос 13

Определить, на каком расстоянии (см) от линзы будет находиться изображение предмета, расположенного в 25 см от двояковыпуклой линзы с радиусами кривизны поверхности 13 и 26 см, изготовленной из вещества с показателем преломления 1,4. Расстояние указать отрицательным в случае мнимого изображения.

### Вопрос 14

Какой период  $d$  (мкм) имеет дифракционная решетка, если при наблюдении в монохроматическом свете ( $\lambda = 0,45$  мкм) максимум 3-го порядка виден под углом  $\varphi = 7,05^\circ$ ?

### Вопрос 15

Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали к поверхности пластинки. Радиус кривизны линзы  $R = 5,1$  см. Наблюдение ведется в проходящем свете. Измерениями установлено, что радиус 8-го темного кольца (считая центральное темное пятно за нулевое)  $r_8 = 0,442$  мм. Найти длину волны  $\lambda$  падающего света (мкм).

### Вопрос 16

Угол  $\alpha$  между плоскостями пропускания поляризатора и анализатора равен  $81,02^\circ$ . Во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света, проходящего через поляризатор и анализатор?

### Вопрос 17

Определить частоту  $\nu$  излучения, падающего на поверхность некоторого металла, если максимальная скорость фотоэлектронов  $v_{max} = 0,65 \cdot 10^6$  м/с. Частота, соответствующая красной границе фотоэффекта для этого металла,  $\nu_0 = 12 \cdot 10^{14}$  Гц. (В поле ответа ввести значение частоты 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

Как и во сколько раз изменится поток излучения абсолютно черного тела, если максимум энергии излучения переместится с длины волны  $\lambda_1 = 550$  нм на длину волны  $\lambda_2 = 380$  нм?

### Вопрос 19

Период полураспада радиоактивного изотопа составляет  $T = 139$  сут. Определить время (сут), в течение которого распадется  $\frac{1}{4}$  часть начального количества ядер.