

## 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

Электродвижущая сила (определение).

### Вопрос 2

Движение заряда по спирали в магнитном поле.

### Вопрос 3

Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля в вакууме

### Вопрос 4

Закон независимости световых пучков.

### Вопрос 5

Монохроматический свет.

### Вопрос 6

Дифракция.

### Вопрос 7

Законы фотоэффекта.

### Вопрос 8

Модель атома Резерфорда.

### Вопрос 9

На рисунке изображены сечения трех прямолинейных бесконечно длинных проводников с токами. Расстояние  $l=9$  см, токи  $I_1=8$  А,  $I_2=34$  А и  $I_3=34$  А. Найти индукцию  $B$  магнитного поля в точке  $M$ .

□

### Вопрос 10

Заряд  $8$  нКл массой  $42 \cdot 10^{-18}$  кг влетает со скоростью  $1090$  км/с в однородное магнитное поле напряженностью  $3000$  А/м перпендикулярно силовым линиям. Определить радиус кривизны траектории данного заряда.

### Вопрос 11

Бесконечно длинный прямой проводник с током  $27$  А и прямоугольная рамка со сторонами  $a=19$  см и  $b=8$  см с током  $21$  А лежат в одной плоскости, причем ближайшая параллельная прямому проводнику сторона  $a$  рамки находится на расстоянии  $23$  см от него. Рамка состоит из  $5$  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

Квадратная рамка со стороной  $a=18$  см, состоящая из  $N=300$  витков проволоки, находится в магнитном поле, силовые линии которого расположены под углом  $\alpha=60^\circ$  к оси рамки. Найти среднюю э. д. с. индукции  $\mathcal{E}_{\text{ср}}$ , возникающую в этой катушке, если индукция магнитного поля изменяется в течение времени  $\Delta t=3$  с от  $B_1=1,8$  Тл до  $B_2=7,4$  Тл.

### Вопрос 13

Определить, на каком расстоянии (см) от линзы будет находиться изображение предмета, расположенного в  $28$  см от вогнутовыпуклой рассеивающей линзы с радиусами кривизны поверхности  $18$  и  $25$  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 4-го порядка, полученного с помощью дифракционной решетки, накладывается линия 466 нм в спектре 5-го порядка.

### Вопрос 15

Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали к поверхности пластинки. Радиус кривизны линзы  $R=3,0$  см. Наблюдение ведется в проходящем свете. Измерениями установлено, что радиус 6-го темного кольца (считая центральное темное пятно за нулевое)  $r_6 = 0,364$  мм. Найти длину волны  $\lambda$  падающего света (мкм).

### Вопрос 16

Естественный свет проходит через поляризатор и анализатор, плоскости которых располагаются под углом  $72^\circ$  друг к другу. При этом в каждом из кристаллов отражается 19% падающего на него света. Определить, какая доля интенсивности естественного света (%) будет наблюдаться на выходе из анализатора.

### Вопрос 17

Определить длину волны  $\lambda$  излучения (нм), падающего на поверхность некоторого металла, если максимальная скорость фотоэлектронов  $v_{max} = 0,51 \cdot 10^6$  м/с. Длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта для этого металла,  $\lambda_0 = 294$  нм .

*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 0,86 мкм до 0,7826 мкм.

### Вопрос 19

Масса радиоактивного изотопа равна 0.57 мг, массовое число составляет 62. Период полураспада 46 минут. Определить начальную активность препарата и его активность через 25 минут.