

Задания № 32

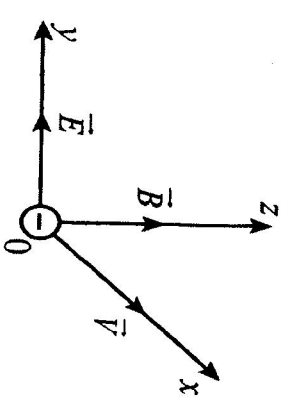
1. Медное кольцо, диаметр которого 20 см, а диаметр провода кольца 2 мм, расположено в однородном магнитном поле. Плоскость кольца перпендикулярна вектору магнитной индукции. Определите модуль скорости изменения магнитной индукции со временем, если при этом в кольце возникает индукционный ток 10 А. Удельное сопротивление меди $\rho = 1,72 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

2. При облучении металлической пластинки быстрыми α -частицами небольшая часть этих частиц в результате упругого взаимодействия с ядрами атомов меняет направление скорости на противоположное (аналог опыта Резерфорда). Найдите заряд ядра, если минимальное расстояние, на которое сблизились ядро и частица, составило $5 \times 10^{-13} \text{ см}$. Масса и скорость α -частиц составляет соответственно $7 \times 10^{-27} \text{ кг}$ и $26 \times 10^3 \text{ км/с}$. Частицу считать точечной, а ядро точечным и неподвижным. Релятивистским эффектом пренебречь.

3. Плоская горизонтальная фигура площадью $0,1 \text{ м}^2$, ограниченная проводящим контуром, имеющим сопротивление 5 Ом, находится в однородном магнитном поле. Проекция вектора магнитной индукции на вертикальную ось Oz медленно и равномерно возрастает от некоторого начального значения B_{1z} до конечного значения $B_{2z} = 4,7 \text{ Тл}$. За это время по контуру протекает заряд $\Delta q = 0,08 \text{ Кл}$. Найдите B_{1z} .

4.

Электрон, вылетевший в положительном направлении оси Ox под действием света с катода фотоэлемента, попадает в электрическое и магнитное поля (см. рисунок). Какой должна быть частота падающего света ν , чтобы в момент попадания самых быстрых электронов в область полей действующая на них сила была направлена против оси Oy ? Работа выхода для вещества катода 2,39 эВ, напряжённость электрического поля $3 \cdot 10^2 \text{ В/м}$, индукция магнитного поля 10^{-3} Тл .



5. В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы тока в катушке индуктивности $I_m = 5 \text{ мА}$, а амплитуда напряжения на конденсаторе $U_m = 2 \text{ В}$. В момент времени t напряжение на конденсаторе равно 1,2 В. Найдите силу тока в катушке в этот момент

6. Свободный пион (π^0 -мезон) с энергией покоя 135 МэВ движется со скоростью v , которая значительно меньше скорости света. В результате его распада образовались два γ -кванта, причём один из них распространяется в направлении движения пиона, а другой — в противоположном. Энергия одного кванта на 10% больше, чем другого. Чему равна скорость пиона до распада?

7

С6. π^0 -мезон массой $2,4 \cdot 10^{-28} \text{ кг}$ распадается на два γ -кванта. Найдите модуль импульса одного из образовавшихся γ -квантов в системе отсчёта, где первичный π^0 -мезон покоится.