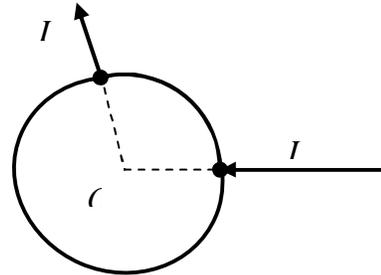


### ВАРИАНТ 16.

1. По двум длинным параллельным проводам проходят токи в противоположных направлениях, причем  $I_1 = 2I_2$ . Расстояние между проводами  $a$ . Определить положение точек, в которых индукция магнитного поля равна нулю.

2. К двум точкам проволочного кольца подведены идущие радиально провода, соединенные с удаленным источником тока. Радиус кольца  $R$ . По радиальным проводам течет ток силой  $I$ . Найти индукцию магнитного поля в центре кольца.



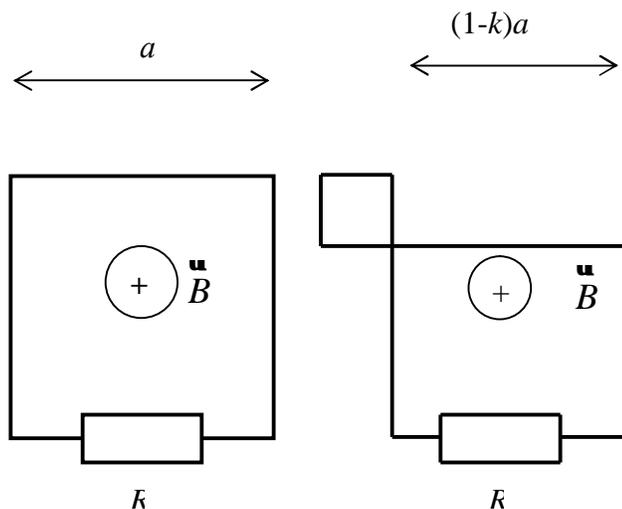
3. Протон, скорость которого определяется вектором  $\vec{u} = (-2\vec{i} + 4\vec{j} - 6\vec{k}) \frac{m}{c}$ , попадает в область действия магнитного поля с индукцией  $\vec{B} = (2\vec{i} - 4\vec{j} + 8\vec{k}) \text{ мТл}$ .

Определить силу Лоренца, действующую на протон, угол между векторами  $\vec{u}$  и  $\vec{B}$  и характеристики траектории протона (радиус кривизны и шаг винтовой линии).

4. Тонкий пластиковый диск радиуса  $R$ , заряженный зарядом  $q$ , равномерно распределенным по поверхности диска, вращается равномерно с угловой скоростью  $\omega$ . Определить магнитный момент диска.

5. На железном тороидальном сердечнике с радиусом  $R$  (по средней линии) намотано  $N$  витков провода. В сердечнике сделана поперечная прорезь малой толщины  $b$  ( $b \ll 2\pi R$ ). При силе тока  $I$  в обмотке магнитная индукция в зазоре  $B$ . Пренебрегая рассеянием магнитного потока на краях зазора, определить магнитную проницаемость железа в этих условиях.

6. Проволочный квадрат, замкнутый на сопротивление  $R$ , помещен в магнитное поле, изменяющееся по закону  $B = B_0 g$ . Вектор магнитной индукции перпендикулярен плоскости квадрата. Как изменится ток, текущий через сопротивление  $R$ , если из квадрата сделать два квадрата со сторонами  $ka$ ,  $(1-k)a$ ?



Провод покрыт изоляцией. Рассмотреть случаи пересечения и отсутствие пересечения квадратов.

7. Ток  $I = 20 \text{ A}$  идет по полой тонкостенной трубе радиуса  $R = 5 \text{ см}$  и возвращается по сплошному проводнику радиуса  $r = 1 \text{ мм}$ , проложенному по оси трубы. Длина трубы  $l = 20 \text{ м}$ . Определить энергию магнитного поля всей системы.

8. Две катушки с индуктивностью  $L_1$  и  $L_2$  соединены последовательно. Определить общую индуктивность электрической цепи. Влияет ли на результат расстояние между катушками?