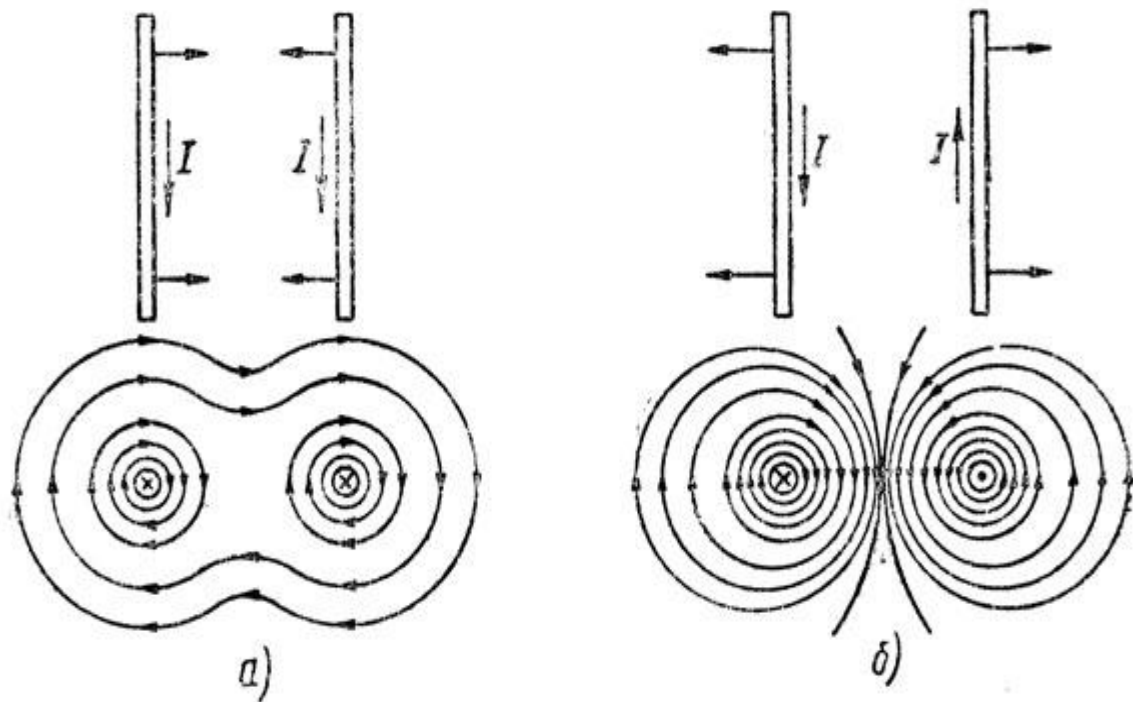


Взаимодействие проводников с ТОКОМ



Взаимодействие двух проводников с токами: а - протекающими в одну сторону, б - протекающими в разные стороны

Если близко один к другому расположены проводники с токами одного направления, то магнитные линии этих проводников, охватывающие оба проводника, обладая свойством продольного натяжения и стремясь сократиться, будут заставлять проводники притягиваться (рис. а). Магнитные линии двух проводников с токами разных направлений в пространстве между проводниками направлены в одну сторону. Магнитные линии, имеющие одинаковое направление, будут взаимно отталкиваться. Поэтому проводники с токами противоположного направления отталкиваются один от другого (рис.б).

Рассмотрим взаимодействие двух параллельных проводников с токами, расположенными на расстоянии a один от другого. Пусть длина проводников равна l .
Магнитная индукция, созданная током I_1 на линии расположения второго проводника, равна

Магнитная индукция, созданная током I_1 на линии расположения второго проводника, равна

$$B_1 = \mu_a \frac{I_1}{2\pi a}.$$

На второй проводник будет действовать электромагнитная сила

$$F_2 = I_2 B_1 l = \frac{\mu_a I_1 I_2 l}{2\pi a}.$$

Магнитная индукция, созданная током I_2 на линии расположения первого проводника, будет равна

$$B_2 = \mu_a \frac{I_2}{2\pi a},$$

и на первый проводник действует электромагнитная сила

$$F_1 = B_2 l I_1 = \frac{\mu_a l_1 l_2 l}{2\pi a},$$

равная по величине силе F_2 .

На электромеханическом взаимодействии проводников с током основан принцип действия электродинамических измерительных приборов, используемых в цепях постоянного и в особенности переменного тока.

Задачи для самостоятельного решения

1. Определить напряженность магнитного поля, создаваемого током 100 а, проходящим по длинному прямолинейному проводнику в точке, удаленной от проводника на 10 см.
2. Определить напряженность магнитного поля, создаваемого током 20 а, проходящим по кольцевому проводнику радиусом 5 см в точке, расположенной в центре витка.
3. Определить магнитный поток, проходящий в куске никеля, помещенного в однородное магнитное поле напряженностью 500 а/м. Площадь поперечного сечения куска никеля 25 см^2 (относительная магнитная проницаемость никеля 300).
4. Прямолинейный проводник длиной 40 см помещен в равномерное магнитное поле под углом 30° к направлению магнитного поля. По проводнику проходит ток 50 а. Индукция поля равна 5000 гс. Определить силу, с которой проводник выталкивается из магнитного поля.
5. Определить силу, с которой два прямолинейных, параллельно расположенных в воздухе проводника отталкиваются один от другого. Длина проводников 2 м, расстояние между ними 20 см. Токи в проводниках по 10 а.