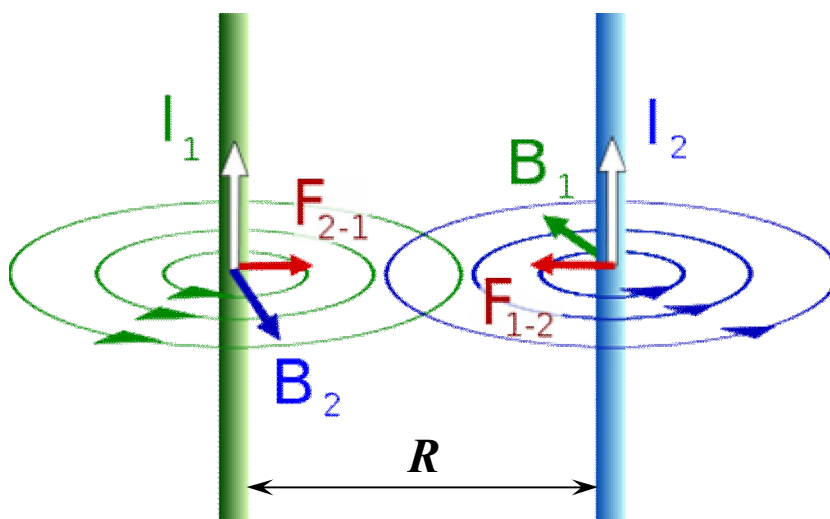


**«Прогрессивные технологии в АТС»  
Практическое занятие №4**



1. 1) Определить силу взаимодействия 2-х параллельных, прямолинейных проводников с однонаправленными токами  $I_1 = I_2 = \dots$ кА, длина проводников  $l = 1$  м.

2) Определить работу, совершаемую каждым из проводников при притяжении друг к другу (при расстоянии между ними  $R = \dots$  м). Определить общую работу системы.

Варианты для решения приведены в табл. 1

**Таблица 1**

№ варианта	$I_1$	$I_2$	$R$	$\mu_0$
1.	100000	100000	1	$4\pi \cdot 10^{-7}$
2.	50000	50000	0,09	$4\pi \cdot 10^{-7}$
3.	60000	60000	0,08	$4\pi \cdot 10^{-7}$
4.	55000	55000	0,07	$4\pi \cdot 10^{-7}$
5.	70000	70000	0,06	$4\pi \cdot 10^{-7}$
6.	65000	65000	0,05	$4\pi \cdot 10^{-7}$
7.	90000	90000	0,04	$4\pi \cdot 10^{-7}$
8.	80000	80000	0,03	$4\pi \cdot 10^{-7}$
9.	85000	85000	0,085	$4\pi \cdot 10^{-7}$
10.	75000	75000	0,065	$4\pi \cdot 10^{-7}$
11.	95000	95000	0,075	$4\pi \cdot 10^{-7}$
12.	60000	60000	0,095	$4\pi \cdot 10^{-7}$
13.	65000	65000	0,055	$4\pi \cdot 10^{-7}$
14.	100000	100000	0,025	$4\pi \cdot 10^{-7}$
15.	90000	90000	0,02	$4\pi \cdot 10^{-7}$

## Решение

1) В соответствии с законом Ампера, сила взаимодействия между 2-мя проводниками:

$$\bar{F} = \mu_0 \cdot l \cdot \frac{I_1 \cdot I_2}{2\pi \cdot R}, \text{ Н}$$

2) Работу, которую совершает проводник при движении в магнитное поле определяют:

$$A_1 = I_1 \cdot \Phi_1, \quad \text{где } \Phi_1 = B_1 \cdot S_1$$

$$A_2 = I_2 \cdot \Phi_2, \quad \text{где } \Phi_2 = B_2 \cdot S_2$$

Так как  $l_1 = l_2$ , а  $I_1 = I_2 \Rightarrow B_1 = B_2$  и  $S_1 = S_2 \Rightarrow A_1 = A_2$ .

Т.е. проводники пройдут расстояние  $R/2 \Rightarrow S_1 = S_2 = l \cdot R/2$ , м<sup>2</sup>.

Напряженность поля, создаваемая проводником с током определяется:

$$H = \frac{I}{2\pi \cdot r}, \text{ А/м, где } r = R/2;$$

$$B = \mu_0 \cdot H, \text{ Тл; } \Phi = B \cdot S, \text{ Вб.}$$

$$A_1 = A_2 = I \cdot \Phi, \text{ кДж; } A = A_1 + A_2, \text{ кДж.}$$

2. Определить силу взаимодействия 2-х проводников, если проводник №1 жестко закреплен на месте (не двигается), при  $I_1 = \dots$  кА,  $I_2 = 200$  кА. Определить работу, совершаемую при движении проводника №2 и определить общую работу системы.

Варианты для решения приведены в табл. 2

**Таблица**

№ варианта	$I_1$	$I_2$	$R$	$\mu_0$
1.	100000	200000	1	$4\pi \cdot 10^{-7}$
2.	50000	200000	0,09	$4\pi \cdot 10^{-7}$
3.	60000	200000	0,08	$4\pi \cdot 10^{-7}$
4.	55000	200000	0,07	$4\pi \cdot 10^{-7}$
5.	70000	200000	0,06	$4\pi \cdot 10^{-7}$
6.	65000	200000	0,05	$4\pi \cdot 10^{-7}$
7.	90000	200000	0,04	$4\pi \cdot 10^{-7}$
8.	80000	200000	0,03	$4\pi \cdot 10^{-7}$
9.	85000	200000	0,085	$4\pi \cdot 10^{-7}$
10.	75000	200000	0,065	$4\pi \cdot 10^{-7}$
11.	95000	200000	0,075	$4\pi \cdot 10^{-7}$
12.	60000	200000	0,095	$4\pi \cdot 10^{-7}$
13.	65000	200000	0,055	$4\pi \cdot 10^{-7}$
14.	100000	200000	0,025	$4\pi \cdot 10^{-7}$

15.	90000	200000	0,02	$4\pi \cdot 10^{-7}$
-----	-------	--------	------	----------------------

**Решение**

$$F = \mu_0 \cdot l \cdot \frac{I_1 \cdot I_2}{2\pi \cdot R}, \text{ Н.}$$

Здесь  $S = l \cdot R, \text{ м}^2; H_2 = \frac{I_2}{2\pi \cdot R}, \text{ А/м};$

$$B = \mu_0 \cdot H, \text{ Тл}; \Phi = B \cdot S, \text{ Вб.}$$

$$A_2 = I_2 \cdot \Phi, \text{ кДж}; A_1 = I_1 \cdot \Phi, \text{ кДж}$$

$$A_{\text{общ}} = A_1 + A_2, \text{ кДж.}$$