

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО"

Университет ИТМО

Физико-технический факультет

ОБЩАЯ ФИЗИКА ЛЕКЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Методические рекомендации
к проведению лекционных демонстраций по разделам:
механика, термодинамика, электромагнетизм, оптика, атомная физика

Санкт-Петербург, 2020

1 Магнитостатика.

1.1 Опыт Ампера.

1. Описание установки

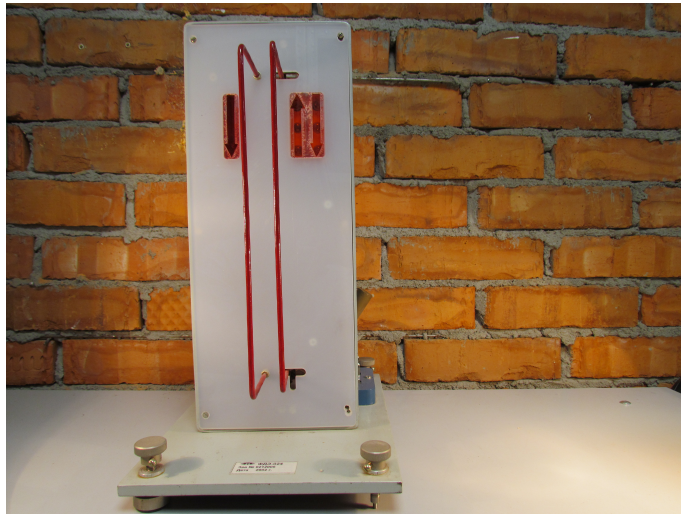


Рис. 1: Опыт Ампера

Установка состоит из двух проводников, источника тока и ключа. По одному из проводников ток может течь только в одном направлении. Во втором же можно изменять направление тока.

2. Ход демонстрации

Второй проводник перемещают в положение, в котором он проводит ток в том же направлении, что и первый. Включают источник тока. Проводники притягиваются. После этого источник выключают, изменяют направление в котором второй проводник будет проводить ток и снова включают источник. Проводники отталкиваются.

3. Теория

В основе классического опыта Ампера лежит сила Ампера, действующая со стороны магнитного поля, образованного одним проводником, на другой проводник. Магнитное поле B находится же по формуле Био-Саварра-Лапласа:

$$\vec{B} = \int d\vec{B} = \int \frac{\mu_0 I_1 [d\vec{l}_1 \times \vec{r}]}{4\pi r^3}$$

$$\vec{F}_A = I_2 [l_2 \times \vec{B}]$$

Заметим, что вектор $d\vec{l}_1$ и \vec{l}_2 направлены в ту сторону, в которую текут токи I_1 и I_2 соответственно. Из формул видно, что, если $d\vec{l}_1 \uparrow\uparrow \vec{l}_2$, то $\vec{F} \uparrow\downarrow \vec{r}$ и проводники будут притягиваться. Если же токи потекут в противоположных направлениях, то знак силы изменится на противоположный, поэтому проводники будут теперь уже отталкиваться, причем, с такой же силой, как и притягивались, если сила тока в них не менялась.

Список литературы

[1] Д. В. СИВУХИН, ОБЩИЙ КУРС ФИЗИКИ. Электричество. Том III, стр. 213

[2] Видео НИЯУ МИФИ