



ИНФОРМАЦИОННЫЕ
И КОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Капустина Е.В.

ФИЗИКА

СБОРНИК ЗАДАЧ С РЕШЕНИЯМИ

МАГНИТНОЕ
ПОЛЕ

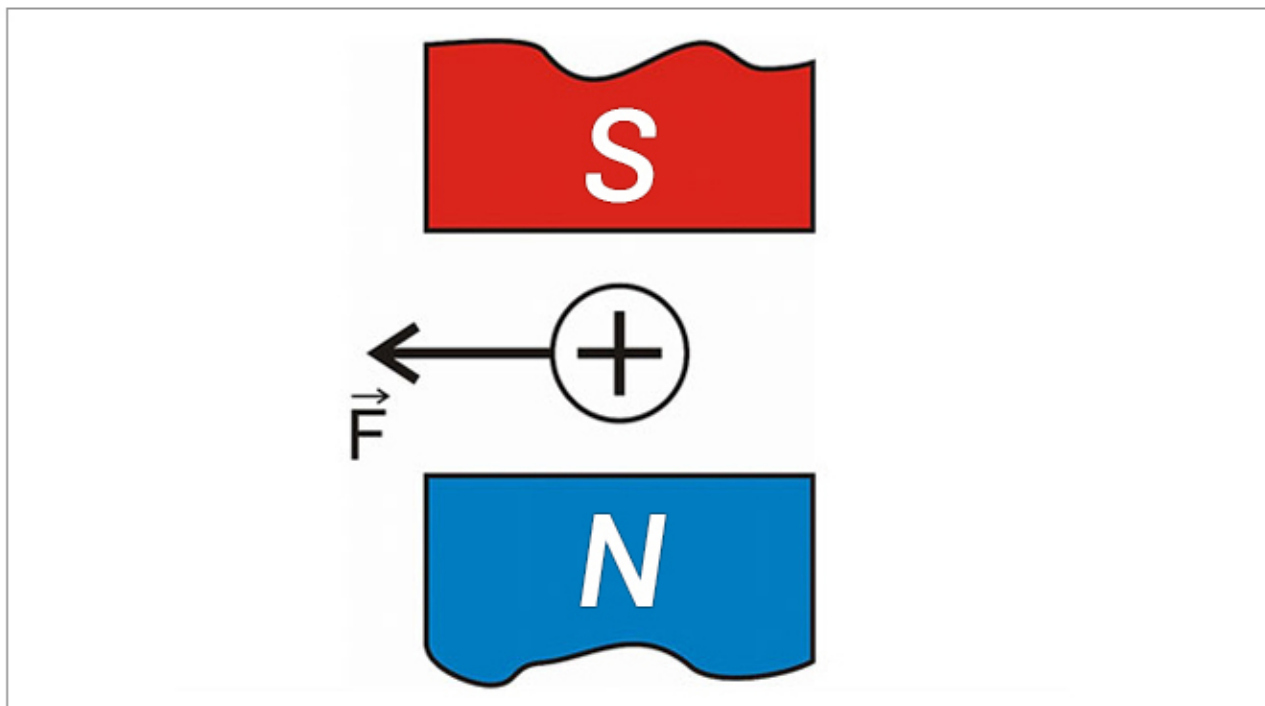
8

Урок №3.

**Действие магнитного поля
на проводник с током.
Электрические двигатели.
Громкоговоритель.
Электроизмерительные
приборы.**

Задача №1.

Найди ошибку в рисунке.



Решение.

На рисунке изображен прямой проводник с током, находящийся в однородном магнитном поле между широкими полюсами постоянных магнитов. По проводнику электрический ток течёт «от нас», что на рисунке указано знаком «+» (может быть знак «х»).

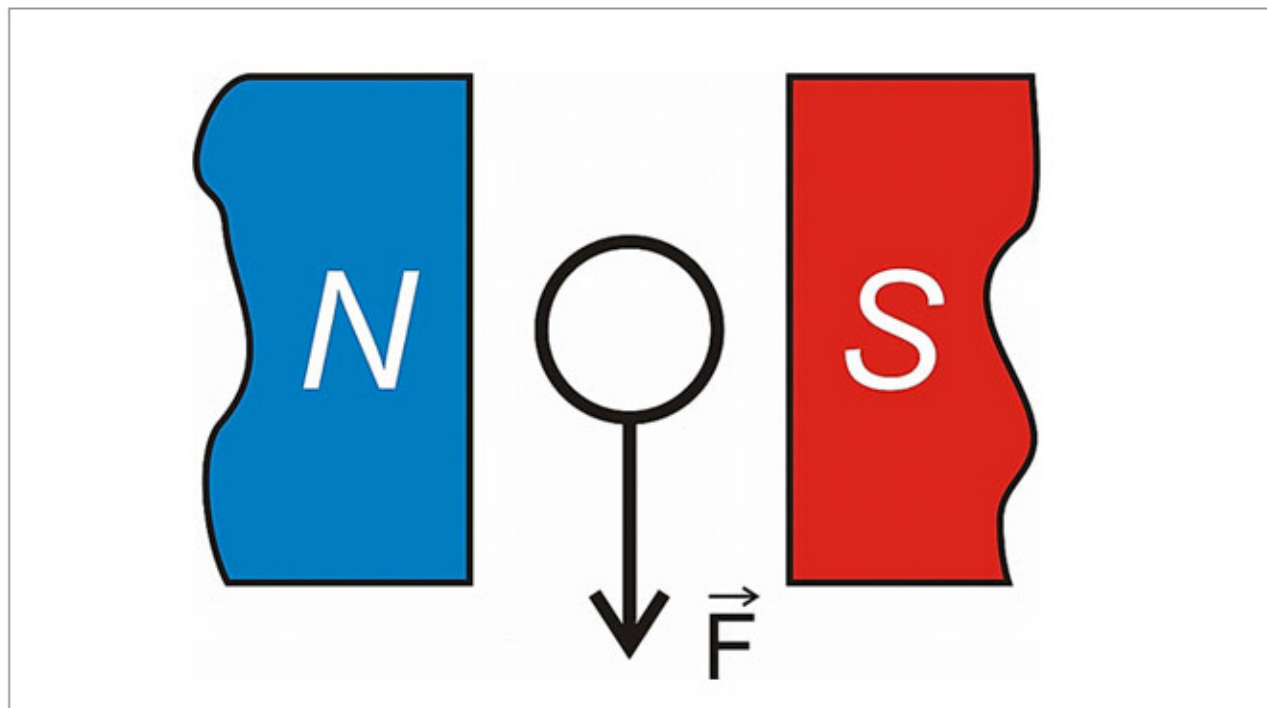
Согласно правилу левой руки для определения направления силы Ампера, действующей на проводник с током в магнитном поле, нужно ладонь левой руки расположить так, чтобы линии магнитного поля входили в ладонь. Магнитные линии выходят из северного полюса магнита (полюс магнита окрашен синим цветом) и входят в южный полюс магнита (полюс магнита окрашен красным цветом). Четыре вытянутых пальца левой руки должны быть направлены вдоль тока в проводнике. Отогнутый на 90° большой палец левой руки указывает направление силы Ампера.

Значит, вектор силы Ампера должен быть направлен вправо.

На рисунке направление вектора силы Ампера указано неверно.

Задача №2.

Сформулируй и реши задачу.



Решение.

Вопрос. Как направлен электрический ток в проводнике?

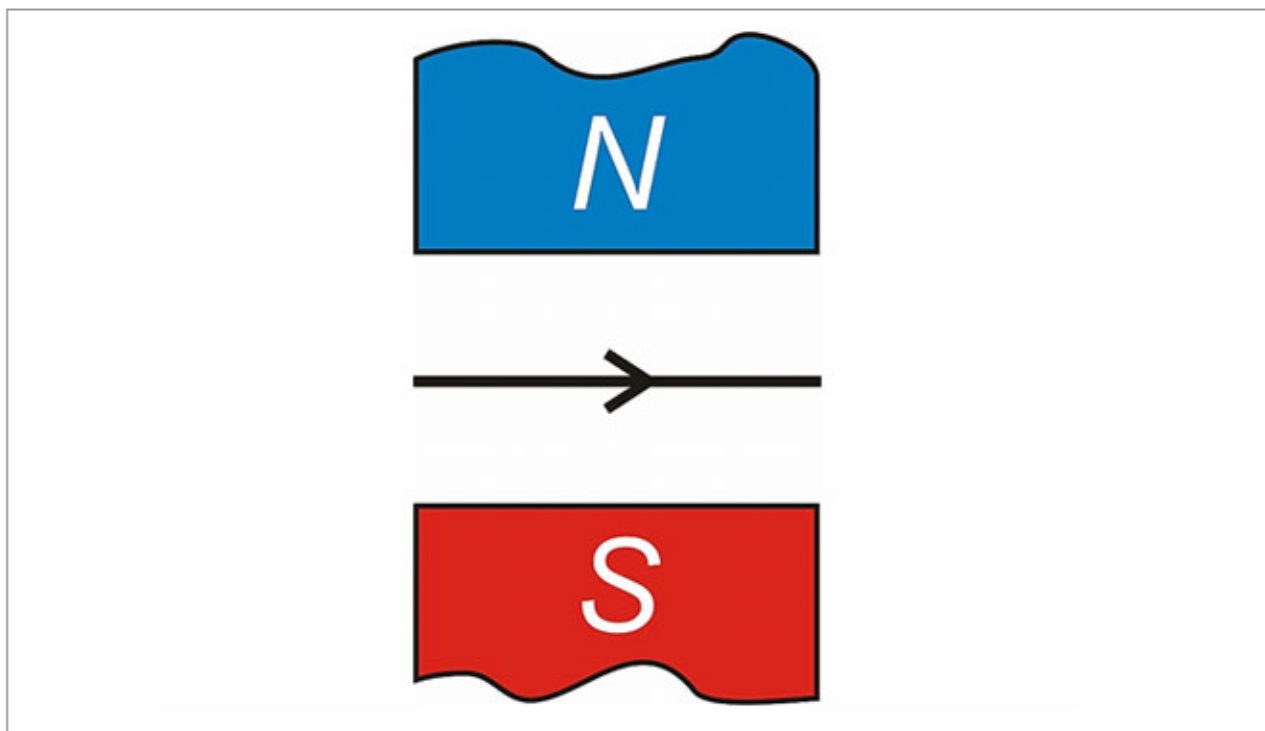
Ответ. На рисунке изображен прямой проводник с током, находящийся в однородном магнитном поле между широкими полюсами постоянных магнитов. На проводник со стороны магнитного поля действует сила Ампера, вектор которой направлен вниз.

Согласно правилу левой руки для определения направления силы Ампера расположим левую руку так, чтобы магнитные линии входили в ладонь левой руки (из северного полюса в южный полюс), а отогнутый на 90° большой палец левой руки указывал на направление силы Ампера. Тогда четыре вытянутых пальца левой руки будут направлены вдоль электрического тока в проводнике.

Значит, электрический ток в проводнике направлен «от нас», в кружочке надо поставить знак «+» или знак «х».

Задача №3.

Проводник с током помещен между полюсами магнита, как показано на рисунке. Обозначьте правильные утверждения.



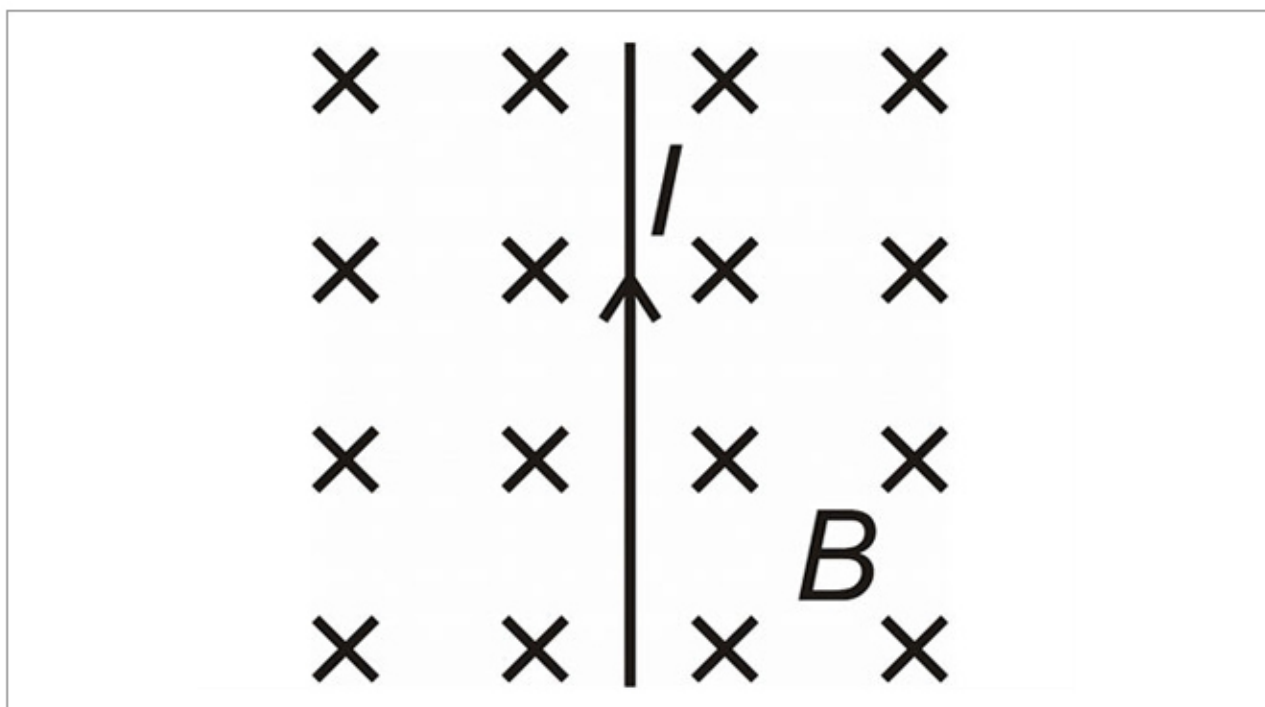
Решение.

1. Если силу тока в проводнике увеличить вдвое, то и сила тока, действующего на проводник, увеличится вдвое.
2. Магнитное поле между полюсами магнита направлено вниз.
3. Магнитное поле между полюсами магнита направлено вверх.
4. На проводник действует сила Ампера, направленная «к нам».
5. На проводник действует сила Ампера, направленная «от нас».
6. Если изменить направление электрического тока в проводнике, сила Ампера изменит свое направление на противоположное.
7. Если силу тока в проводнике уменьшить в три раза, то и сила Ампера, действующая на проводник, уменьшится в три раза.
8. Направление силы Ампера не зависит от направления магнитных линий.

Ответ. Правильные утверждения 2, 5, 6, 7.

Задача №4.

Проводник с током находится в магнитном поле, силовые линии которого перпендикулярны к плоскости рисунка. Крестики означают, что линии магнитного направлены «от нас». Как направлена сила Ампера, с которой магнитное поле действует на проводник с током?



Решение.

Если ладонь левой руки расположить так, чтобы четыре выпрямленных пальца указывали направление электрического тока в проводнике, а линии магнитного поля входили в ладонь, то отогнутый под прямым углом большой палец укажет направление силы Ампера.

Значит, сила Ампера направлена влево.

Задача №5.

Какую работу выполняет электродвигатель за 1 минуту, если сила тока в обмотке электродвигателя 5А, а напряжение на клеммах 220В? Коэффициент полезного действия электродвигателя 80%.

Дано:

$$t = 1 \text{ мин}$$

$$I = 5 \text{ А}$$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$\eta = 80\%$$

$$A_{\text{полез.}} - ?$$

СИ:

$$60 \text{ с}$$

Решение.

Коэффициент полезного действия определяется формулой:

$$\eta = \frac{A_{\text{полез.}}}{A_{\text{затр.}}} \cdot 100\%, \text{ где } A_{\text{затр.}} = IUt$$

Получим для коэффициента полезного действия формулу:

$$\eta = \frac{A_{\text{полез.}}}{IUt} \cdot 100\%$$

Выразим искомую величину:

$$A_{\text{полез.}} = \frac{\eta IUt}{100\%}$$

Вычислим значение $A_{\text{полез.}}$

$$A_{\text{полез.}} = \frac{80\% \cdot 5\text{А} \cdot 220\text{В} \cdot 60\text{с}}{100\%} = 52800 \text{ Дж}$$

Ответ: $A_{\text{полез.}} = 52800 \text{ Дж} = 52,8 \text{ кДж}$

Задача №6.

Электродвигатель подъемного крана работает под напряжением 380В и потребляет силу тока 20А. КПД установки составляет 50%. На какую высоту был поднят груз массой 1 т за 50с?

Дано:

$$t = 50 \text{ с}$$

$$I = 20 \text{ А}$$

$$U = 380 \text{ В}$$

$$\eta = 50\%$$

$$m = 1 \text{ т}$$

h - ?

СИ:

1000 кг

Решение.

Коэффициент полезного действия определяется формулой:

$$\eta = \frac{A_{\text{полез.}}}{A_{\text{затр.}}} \cdot 100\%, \text{ где } A_{\text{затр.}} = IUt, A_{\text{полез.}} = mgh$$

Получим для коэффициента полезного действия формулу:

$$\eta = \frac{mgh}{IUt} \cdot 100\%$$

Выразим искомую величину:

$$h = \frac{\eta IUt}{mg \cdot 100\%}$$

Вычислим значение **h**

$$h = \frac{50\% \cdot 20 \text{ А} \cdot 380 \text{ В} \cdot 50 \text{ с}}{1000 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 100\%} = 19 \text{ м}$$

Ответ: **h = 19 м**