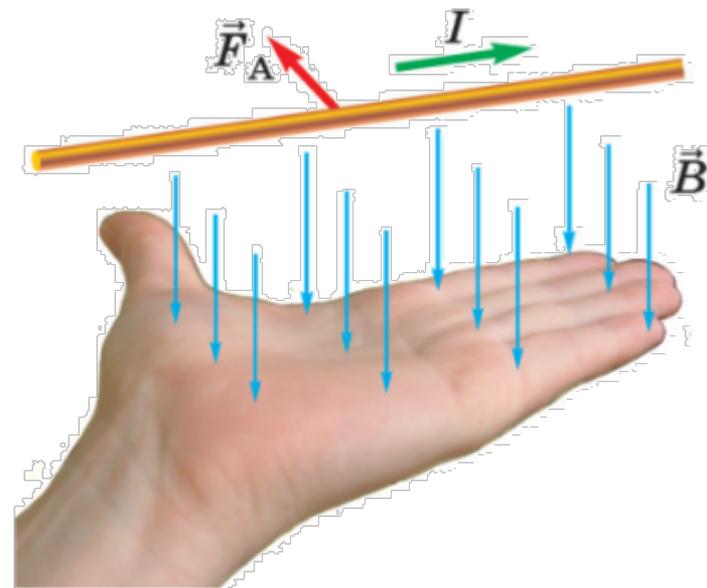
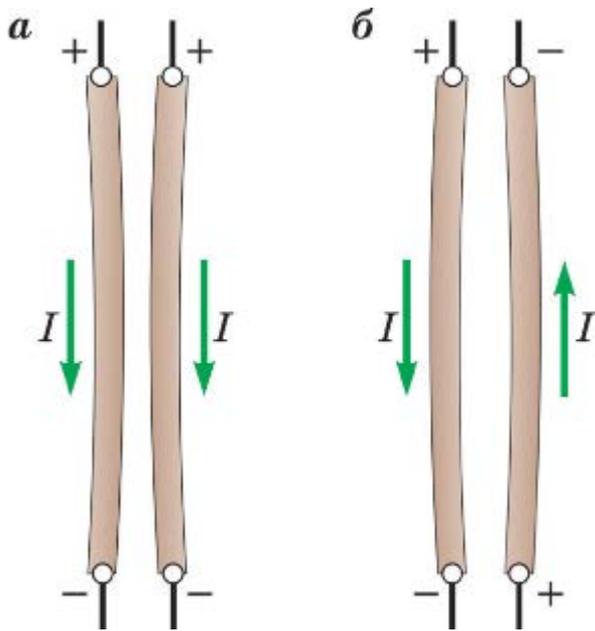


«Сила Ампера» 8 класс
На примере УМК «физика»
издательства
«БИНОМ.Лаборатория знаний»



Сила Ампера

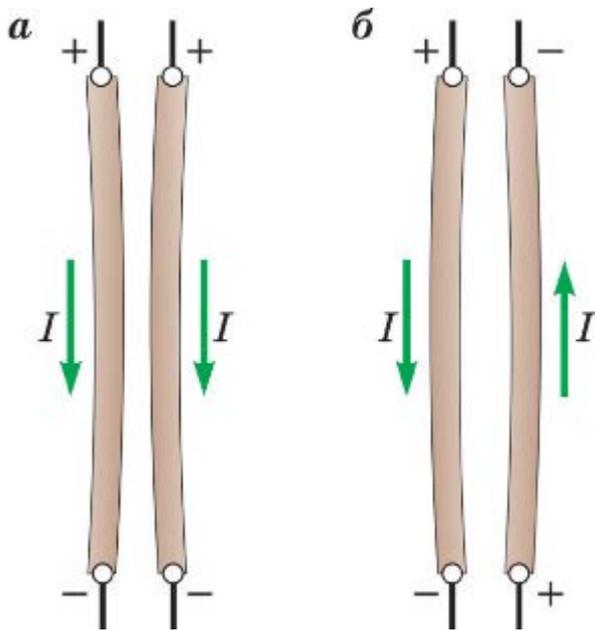


Актуализация знаний

**Какие изменения
можно внести
в этот опыт?**

Сила Ампера

Актуализация знаний



2. На рисунках 17.5 изображены витки с токами. Исходя из результатов опытов с прямолинейными проводниками с током (рис. 17.4), предскажите: в каком случае витки будут притягиваться, а в каком — отталкиваться?

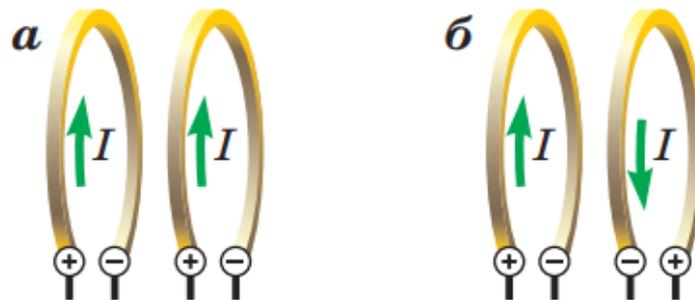
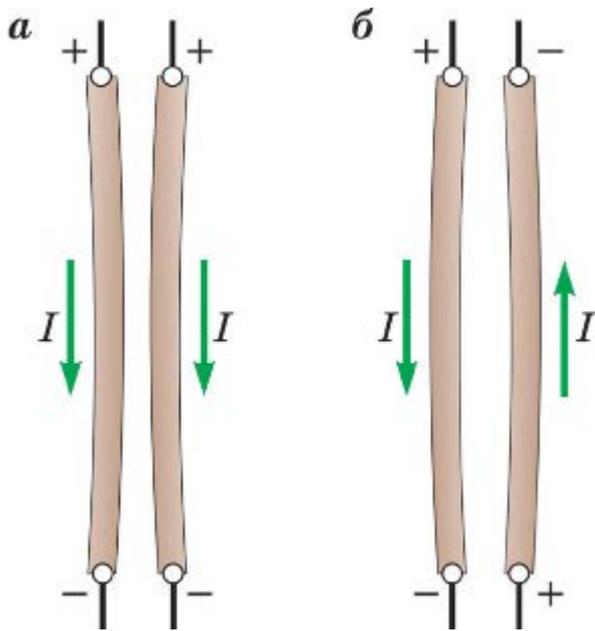


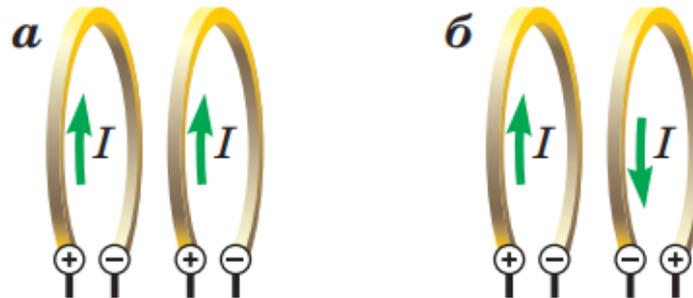
Рис. 17.5

Сила Ампера

Актуализация знаний



2. На рисунках 17.5 изображены витки с токами. Исходя из результатов опытов с прямолинейными проводниками с током (рис. 17.4), предскажите: в каком случае витки будут притягиваться, а в каком — отталкиваться?



Какие изменения
можно внести
в этот опыт?

Рис. 17.5

Сила Ампера

Актуализация знаний

На рисунках 17.6, а, б изображено взаимодействие проводочных катушек, по которым текут токи. Мы видим, что взаимодействие катушек с токами очень похоже на взаимодействие полосовых магнитов (рис. 17.2).

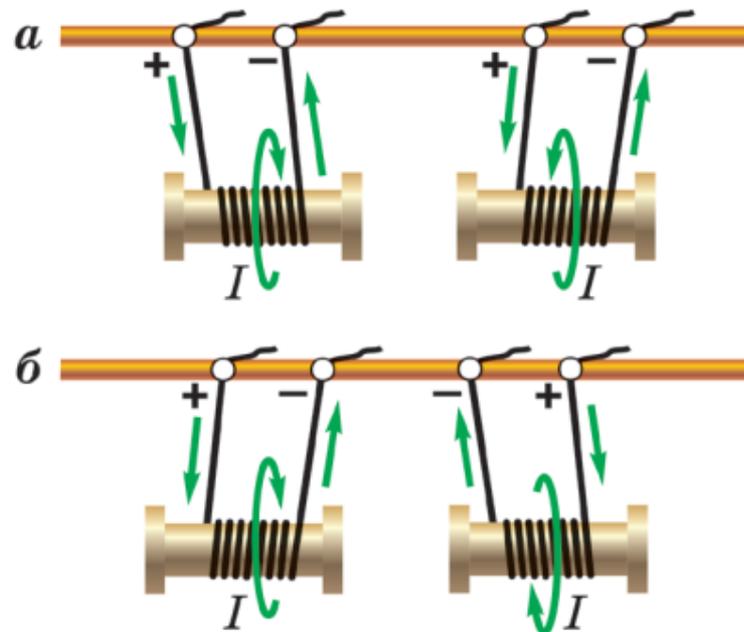


Рис. 17.6

**Какие изменения
можно внести
в этот опыт?**

Сила Ампера

Актуализация знаний

На рисунках 17.6, а, б изображено взаимодействие проводочных катушек, по которым текут токи. Мы видим, что взаимодействие катушек с токами очень похоже на взаимодействие полосовых магнитов (рис. 17.2).

3. Исходя из результатов опыта с витками с токами (рис. 17.5), объясните результаты опытов по взаимодействию катушек с токами (рис. 17.6).

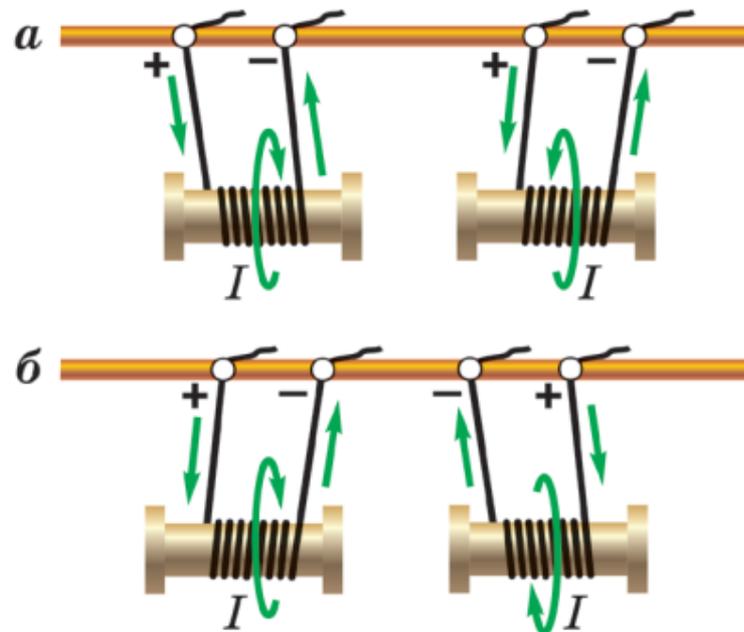
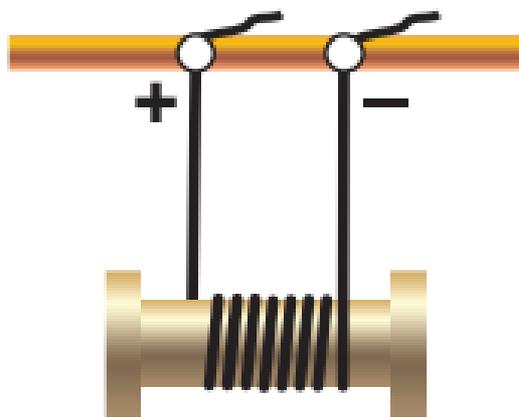


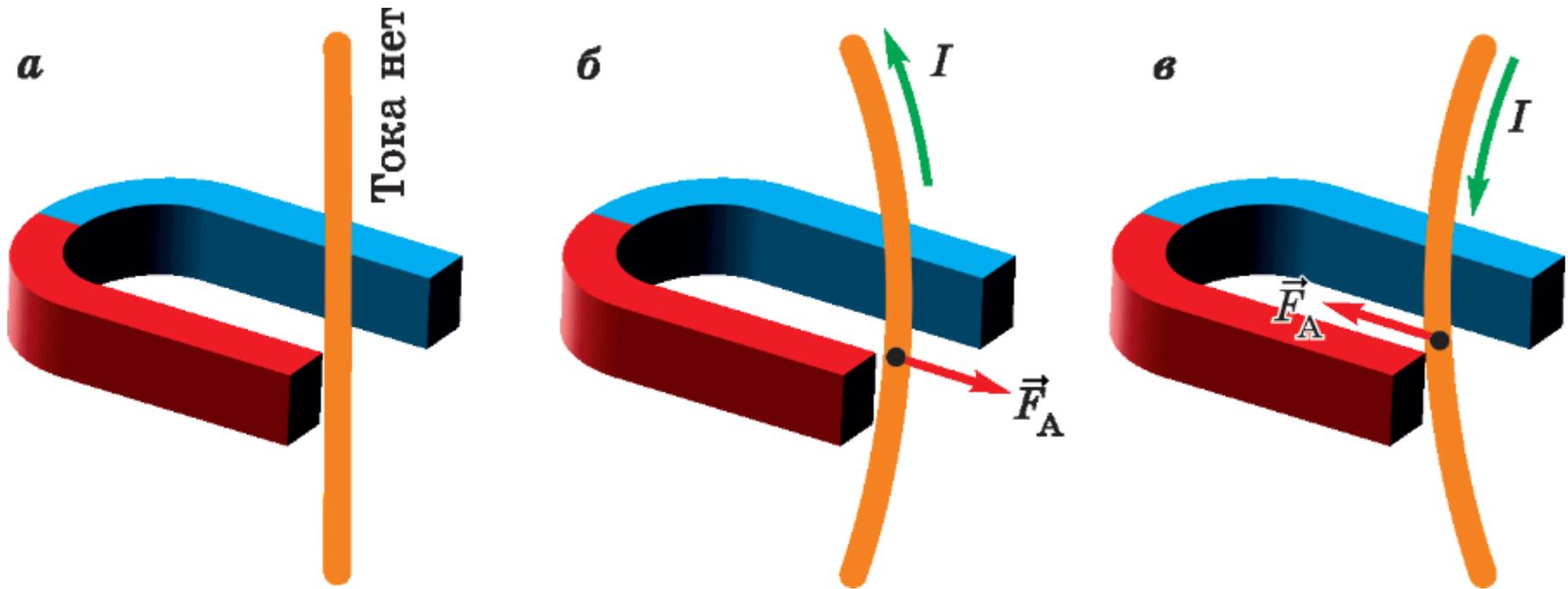
Рис. 17.6



S

Какие изменения
можно внести
в этот опыт?

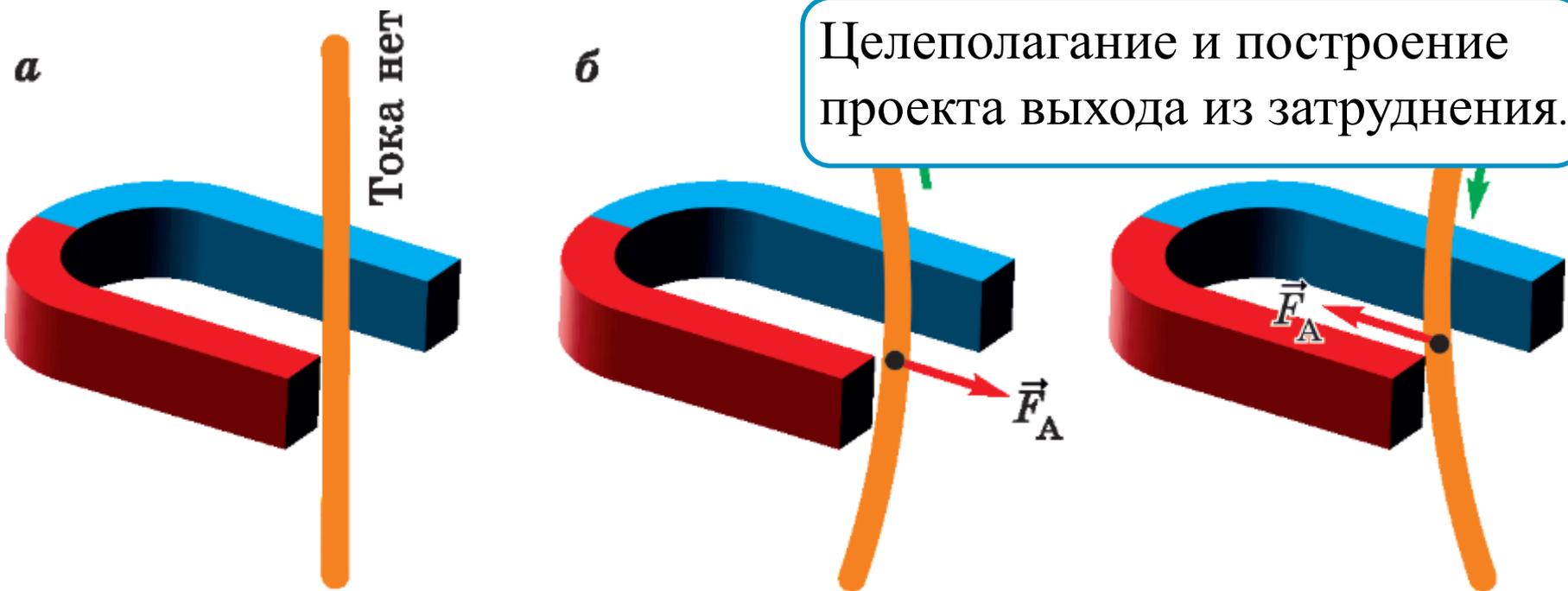
Сила Ампера



1. Чем различаются опыты, изображённые на рисунках 18.1, б и 18.1, в? Какой вывод следует из этого различия?

Силу, действующую со стороны магнитного поля на проводник с током, называют *силой Ампера* и обозначают \vec{F}_A .

Сила Ампера



1. Чем различаются опыты, изображённые на рисунках 18.1, б и 18.1, в? Какой вывод следует из этого различия?

Силу, действующую со стороны магнитного поля на проводник с током, называют *силой Ампера* и обозначают \vec{F}_A .

✓ Постановка цели на основе демонстрационного эксперимента



Постановка цели и задач урока

Цель: изучить действие магнитного поля на проводник с током.

Задачи:

- ✓ ввести формулу для расчёта силы Ампера;
- ✓ научиться определять направление силы Ампера;
- ✓ изучить некоторые практические применения силы Ампера.

Сила Ампера

модуль магнитной индукции равен отношению модуля силы, действующей на проводник с током, расположенный *перпендикулярно* вектору магнитной индукции, к произведению силы тока в проводнике на длину проводника:

$$B = \frac{F_A}{Il}.$$

Из определения магнитной индукции следует, что

модуль силы Ампера, действующей на проводник длиной l , расположенный *перпендикулярно* магнитным линиям поля с магнитной индукцией \vec{B} , выражается формулой

$$F_A = BIl,$$

где I — сила тока в проводнике.

3. Используя формулу $F_A = BIl$, составьте задачи:

- а) на нахождение силы Ампера по заданным остальным величинам;
- б) на нахождение модуля магнитной индукции по заданным остальным величинам;
- в) на нахождение силы тока в проводнике по заданным остальным величинам;
- г) на нахождение длины проводника по заданным остальным величинам.

Подберите численные данные так, чтобы ответы были следующими: 2 Н; 0,5 Тл; 5 А; 50 см. Учтите, что магнитная индукция поля, которое можно получить в обычной лаборатории, не превышает нескольких тесла.

Направление силы Ампера

Правило левой руки. Если левую руку расположить так, чтобы вектор магнитной индукции входил в ладонь, а четыре вытянутых пальца указывали направление тока в проводнике, то отогнутый на 90° в плоскости ладони большой палец покажет направление силы, действующей на проводник (рис. 18.2).

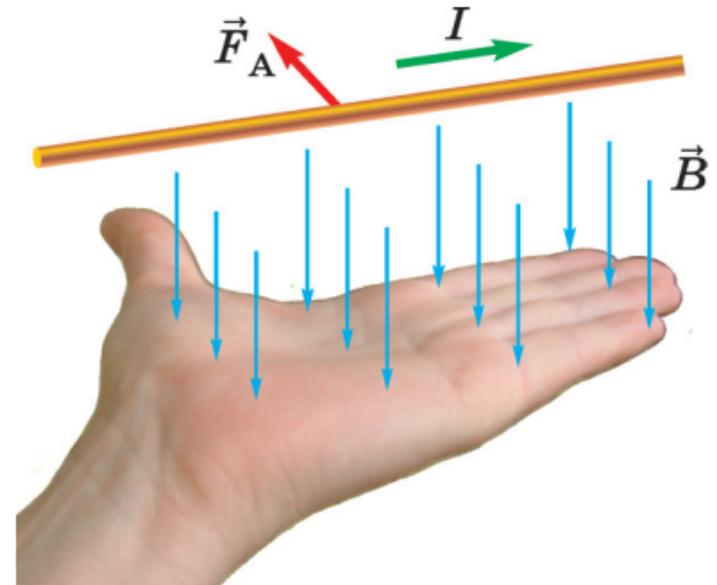


Рис. 18.2

4. Составьте задачи по рисункам 18.3, а—в и решите их.

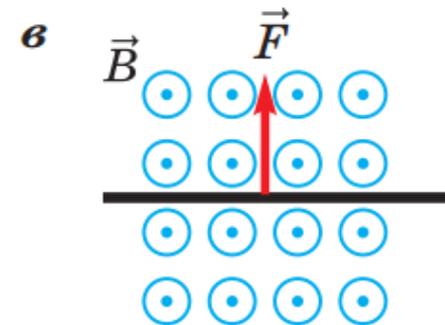
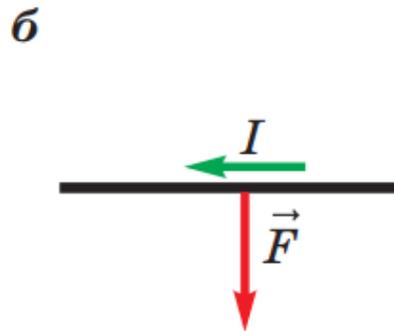
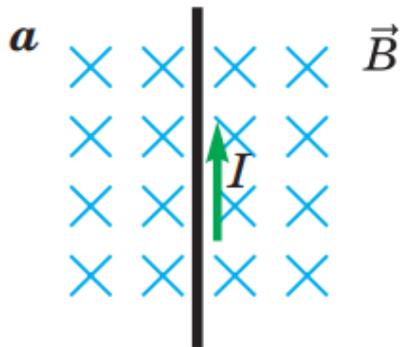
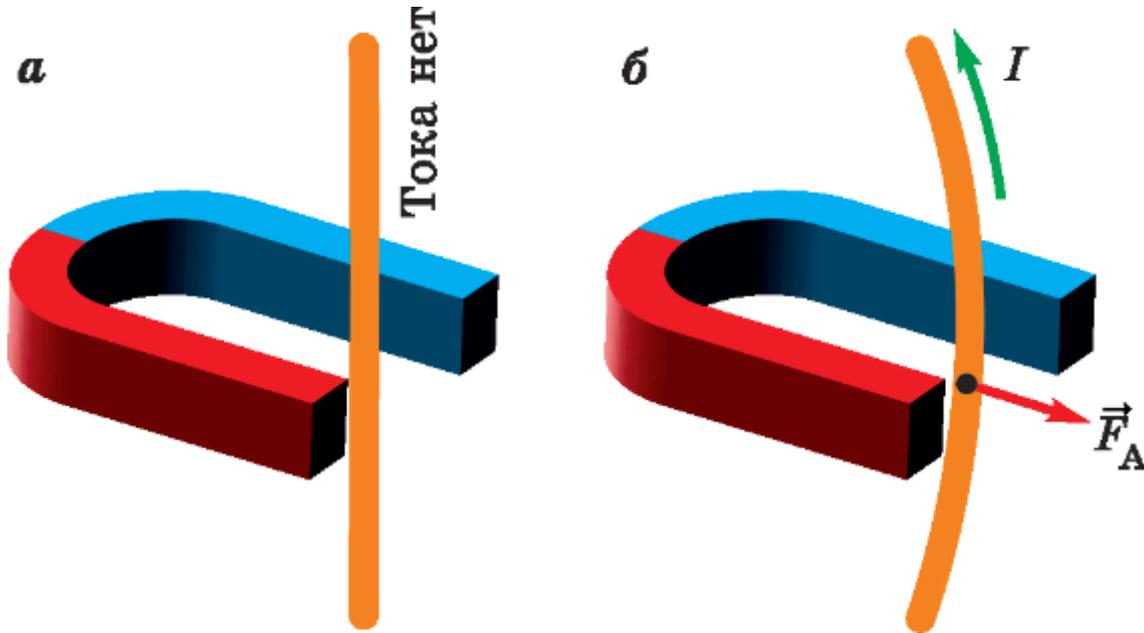


Рис. 18.3

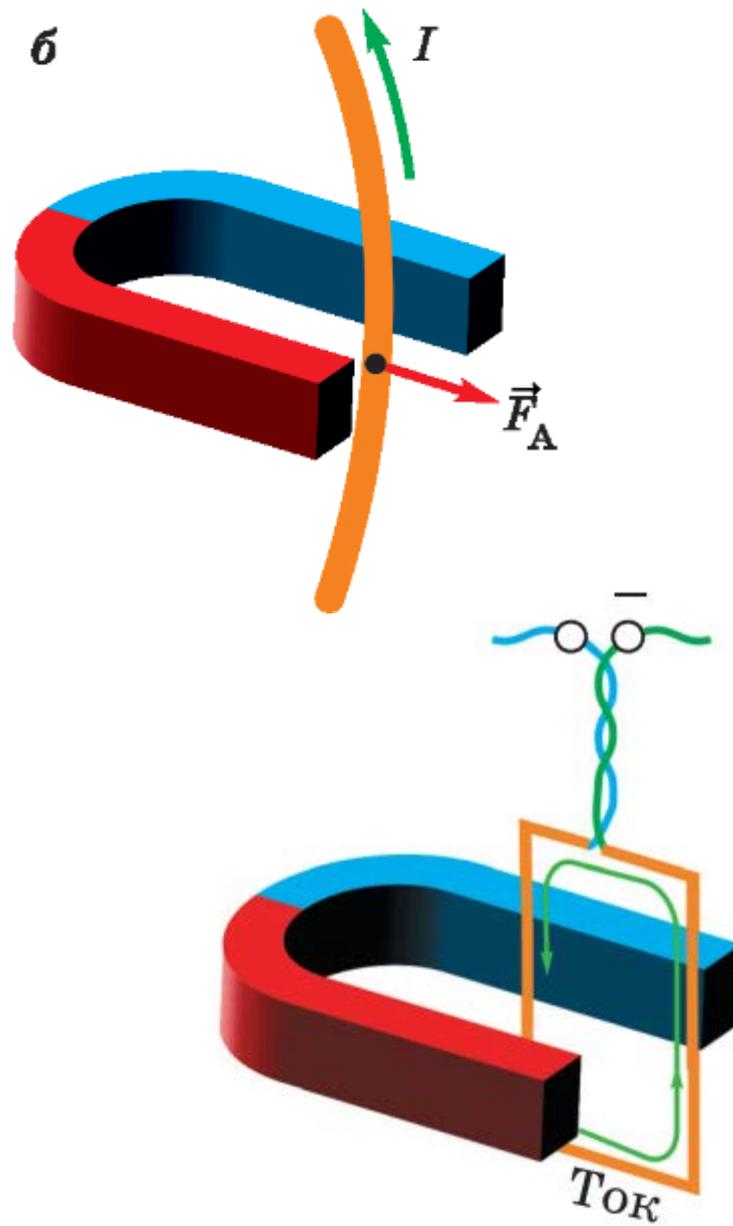
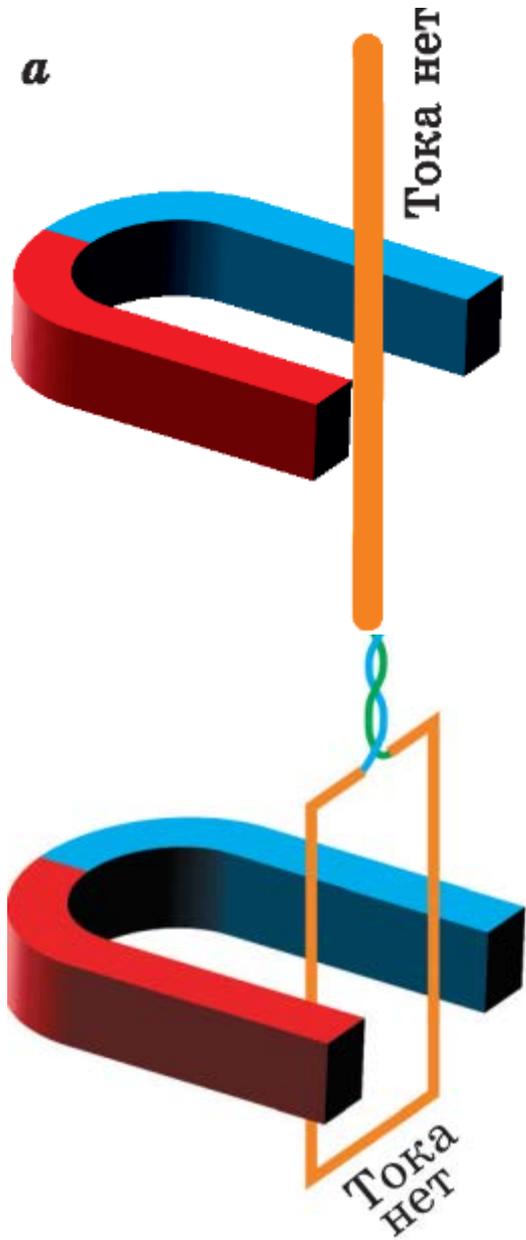
Первичное закрепление

Направление силы Ампера



**Какие изменения
можно внести
в этот опыт?**

Направление силы Ампера



Направление силы Ампера

Ставим и решаем задачи

5. Когда рамка находилась между полюсами магнита в положении, показанном на рисунке 18.5, в ней включили ток.

Включение в систему знаний

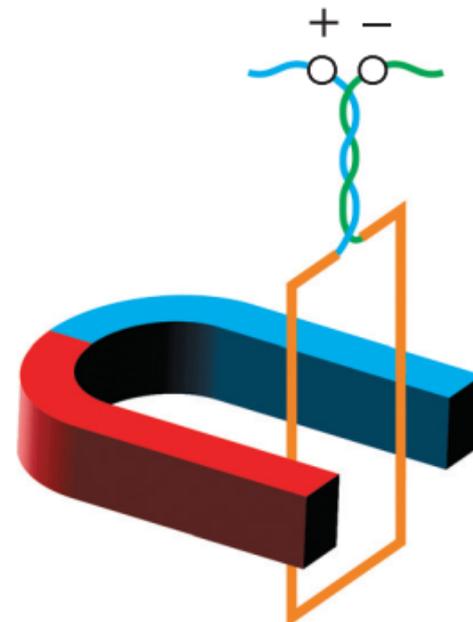


Рис. 18.5

Какие вопросы можно поставить?

Направление силы Ампера

Ставим и решаем задачи

5. Когда рамка находилась между полюсами магнита в положении, показанном на рисунке 18.5, в ней включили ток.
- а) Как направлены магнитные линии в области пространства, где находится рамка?
 - б) Как направлена сила Ампера, действующая на ближнюю к нам сторону рамки?
 - в) Как направлена сила Ампера, действующая на дальнюю от нас сторону рамки?

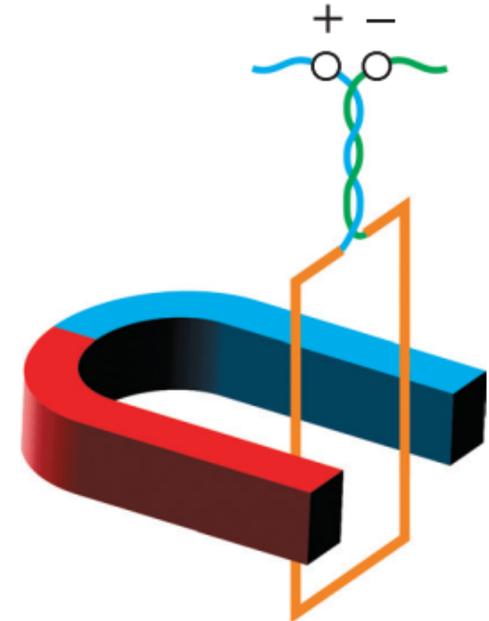


Рис. 18.5

Решение этой задачи делает понятным, почему в данном случае рамка с током поворачивается в магнитном поле.

Направление силы Ампера

Какие силы действуют на стороны рамки с током, когда она находится в положении равновесия?

Включение в систему знаний

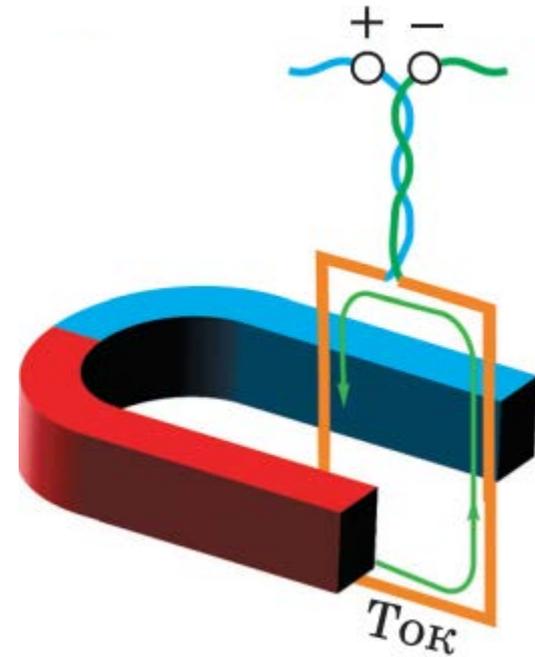


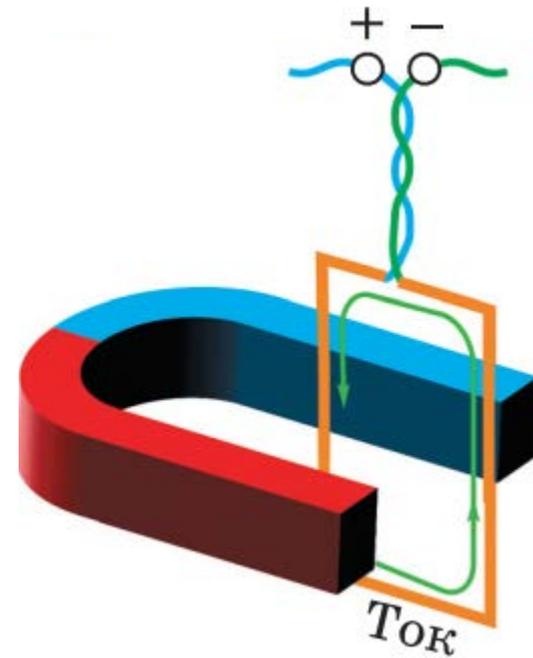
Рис. 18.4, б.

Какие вопросы можно поставить?

Направление силы Ампера

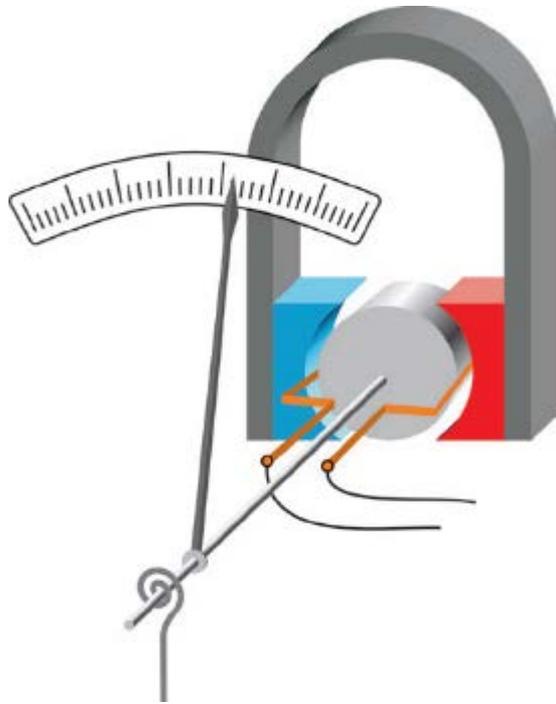
Какие силы действуют на стороны рамки с током, когда она находится в положении равновесия?

- а) Как направлена сила Ампера, действующая на левую вертикальную сторону рамки?
- б) Как направлена сила Ампера, действующая на правую вертикальную сторону рамки?
- в) Совпадает ли направление вектора магнитной индукции поля, созданного током в рамке, с направлением вектора магнитной индукции внешнего поля (созданного постоянным магнитом)?



Вывод: когда рамка с током находится в магнитном поле в *устойчивом* положении равновесия, силы Ампера, действующие на противоположные стороны рамки, стремятся *растянуть* её.

Применение силы Ампера



Кратковременная фронтальная работа

3. Сборка электрической цепи с электродвигателем и изучение его работы

Соберите электрическую цепь, состоящую из источника тока, реостата, ключа, соединительных проводов и электродвигателя, и понаблюдайте за работой двигателя. Какие изменения в работе двигателя можно наблюдать при изменении положения ползунка реостата и полярности подключения источника тока?

Сделайте в тетради схематический рисунок электродвигателя и подпишите его основные части.

Более трудные задачи о силе Ампера

10. На горизонтальных металлических рельсах, расположенных в магнитном поле, покоится стальной брусок массой $m = 200$ г (рис. 18.11). Расстояние между рельсами $l = 30$ см, модуль вектора магнитной индукции $B = 0,2$ Тл, коэффициент трения между бруском и рельсами $\mu = 0,3$.

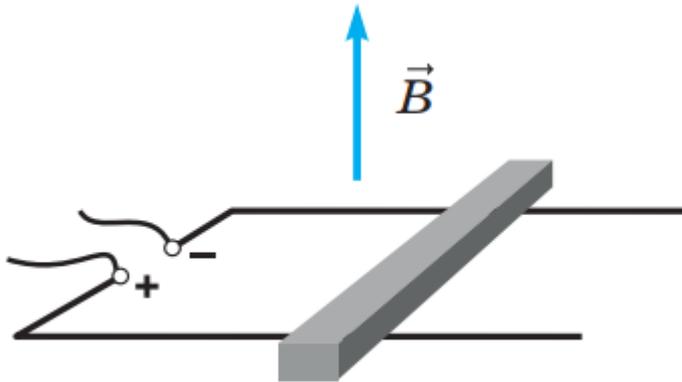


Рис. 18.11

**Какие вопросы
можно поставить?**

Включение в систему знаний

Более трудные задачи о силе Ампера

10. На горизонтальных металлических рельсах, расположенных в магнитном поле, покоится стальной брусок массой $m = 200$ г (рис. 18.11). Расстояние между рельсами $l = 30$ см, модуль вектора магнитной индукции $B = 0,2$ Тл, коэффициент трения между бруском и рельсами $\mu = 0,3$. Когда по бруску пропустили ток, он начал двигаться вдоль рельсов.

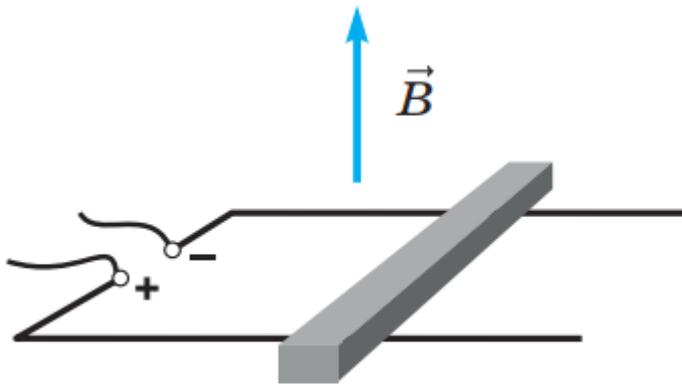


Рис. 18.11

**Какие вопросы
можно поставить?**

Включение в систему знаний

Более трудные задачи о силе Ампера

10. На горизонтальных металлических рельсах, расположенных в магнитном поле, покоится стальной брусок массой $m = 200$ г (рис. 18.11). Расстояние между рельсами $l = 30$ см, модуль вектора магнитной индукции $B = 0,2$ Тл, коэффициент трения между бруском и рельсами $\mu = 0,3$. Когда по бруску пропустили ток, он начал двигаться вдоль рельсов.

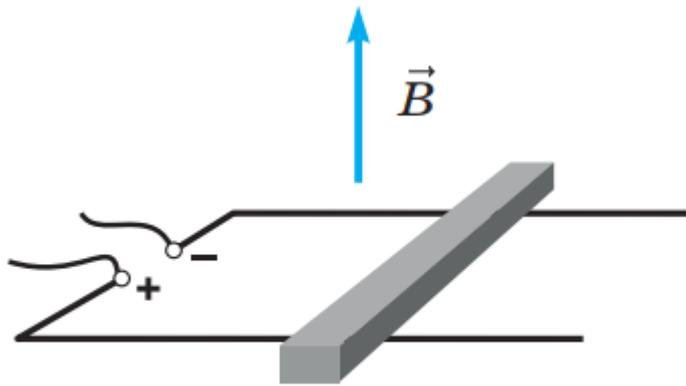


Рис. 18.11

- а) Как направлен ток в бруске — к нам или от нас?
- б) Как направлена действующая на брусок сила Ампера?
- в) Какое неравенство выполняется для силы Ампера?
- г) Какое неравенство выполняется для силы тока в бруске?

а) От нас. б) Вправо. в) $F_A > \mu mg \Rightarrow F_A > 0,6$ Н. г) $I = \frac{F_A}{Bl} \Rightarrow I > 10$ А.

Рефлексия деятельности

- Выбери верное утверждение:
 - ✓ *Я сам не смог справиться с затруднением;*
 - ✓ *У меня не было затруднений;*
 - ✓ *Я только слушал предложения других*
 - ✓ *Я предлагал следующие идеи...*

- Продолжить фразу:
 - ✓ *Мне было интересно...*
 - ✓ *Я сегодня понял, что...*
 - ✓ *Мне было трудно...*
 - ✓ *Завтра я хочу на уроке...*

Домашнее задание

? ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Базовый уровень

12. Расскажите о силе Ампера. Запишите формулу, которой выражается модуль силы Ампера, и назовите каждую из входящих в эту формулу физических величин.
13. Прямолинейный проводник длиной 20 см, сила тока в котором равна 2 А, помещён в однородное магнитное поле с индукцией 30 мТл перпендикулярно линиям магнитной индукции. Чему равна действующая на проводник сила Ампера?
14. На прямолинейный проводник длиной магнитное поле, действует сила Ампера, равна индукция магнитного поля, если нике равна 5 А, причём проводник рас- параллельно линиям магнитной индукции?
15. Прямолинейный проводник длиной 40 см помещён в однородное магнитное поле с индукцией 0,05 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции. Чему равна действующая на проводник сила Ампера, если на него действует сила А

15. Прямолинейный проводник длиной 40 см помещён в однородное магнитное поле с индукцией 0,05 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции. Чему равна сила тока в проводнике, если на него действует сила Ампера, равная 5 мН?
16. Перенесите рисунки 18.13, *a–e* в тетрадь и укажите на каждом из них направление силы Ампера, действующей на проводник с током, расположенный перпендикулярно чертежу.

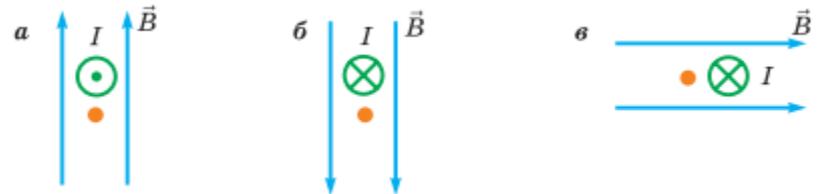


Рис. 18.13

19. По рисункам 18.14, *a–e* определите направление, действующей на заряженную частицу

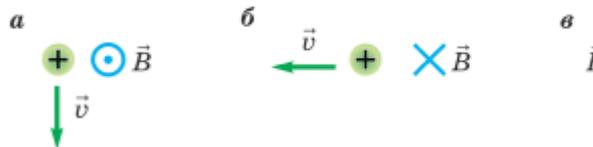


Рис. 18.14

17. Опишите и объясните действие магнитного поля на рамку с током. Сделайте пояснительные рисунки.
18. Электрон влетает в магнитное поле с индукцией 2 Тл со скоростью, равной по модулю 10^7 м/с и направленной перпендикулярно магнитным линиям. Чему равен модуль силы Лоренца, действующей на электрон? Модуль заряда электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

Домашнее задание

Повышенный уровень

20. Перенесите рисунки 18.15, *a—г* в тетрадь. Поставьте вопросы по каждому рисунку и найдите ответы на них, дополнив рисунки недостающими элементами.

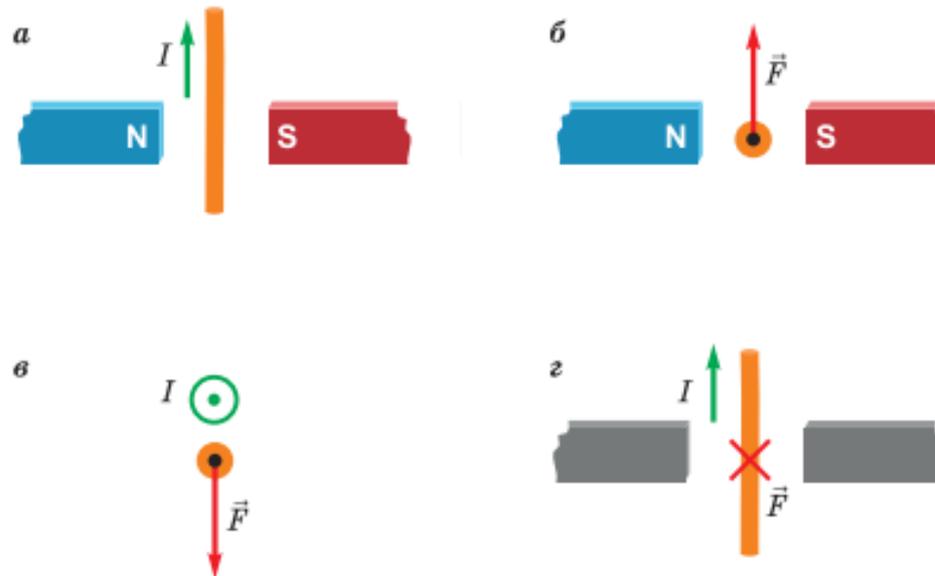


Рис. 18.15

21. Куда начнёт двигаться проводник, если по нему пропускать электрический ток в указанном направлении (рис. 18.16)?

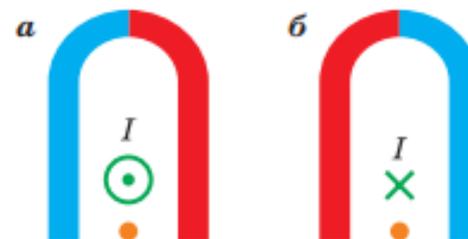


Рис. 18.16

Домашнее задание

Высокий уровень

26. Используя правило буравчика и правило левой руки, объясните, почему параллельно расположенные провода, в которых токи текут в одном направлении, притягиваются, а провода, в которых токи текут в противоположных направлениях, — отталкиваются. Сделайте в тетради поясняющие рисунки.
27. Рассмотрите схематический рисунок 18.19. Увеличится или уменьшится удлинение стальных пружин, на которых подвешен медный стержень, после замыкания ключа? Перенесите рисунок в тетрадь и обозначьте на нём все силы, действующие на стержень.

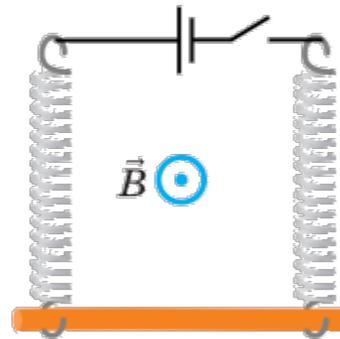


Рис. 18.19

28. Составьте задачу по теме параграфа, ответ которой «0,5 Тл».

Домашняя лаборатория





ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

<http://lbz.ru/>

Ждём Вас на наших вебинарах!