

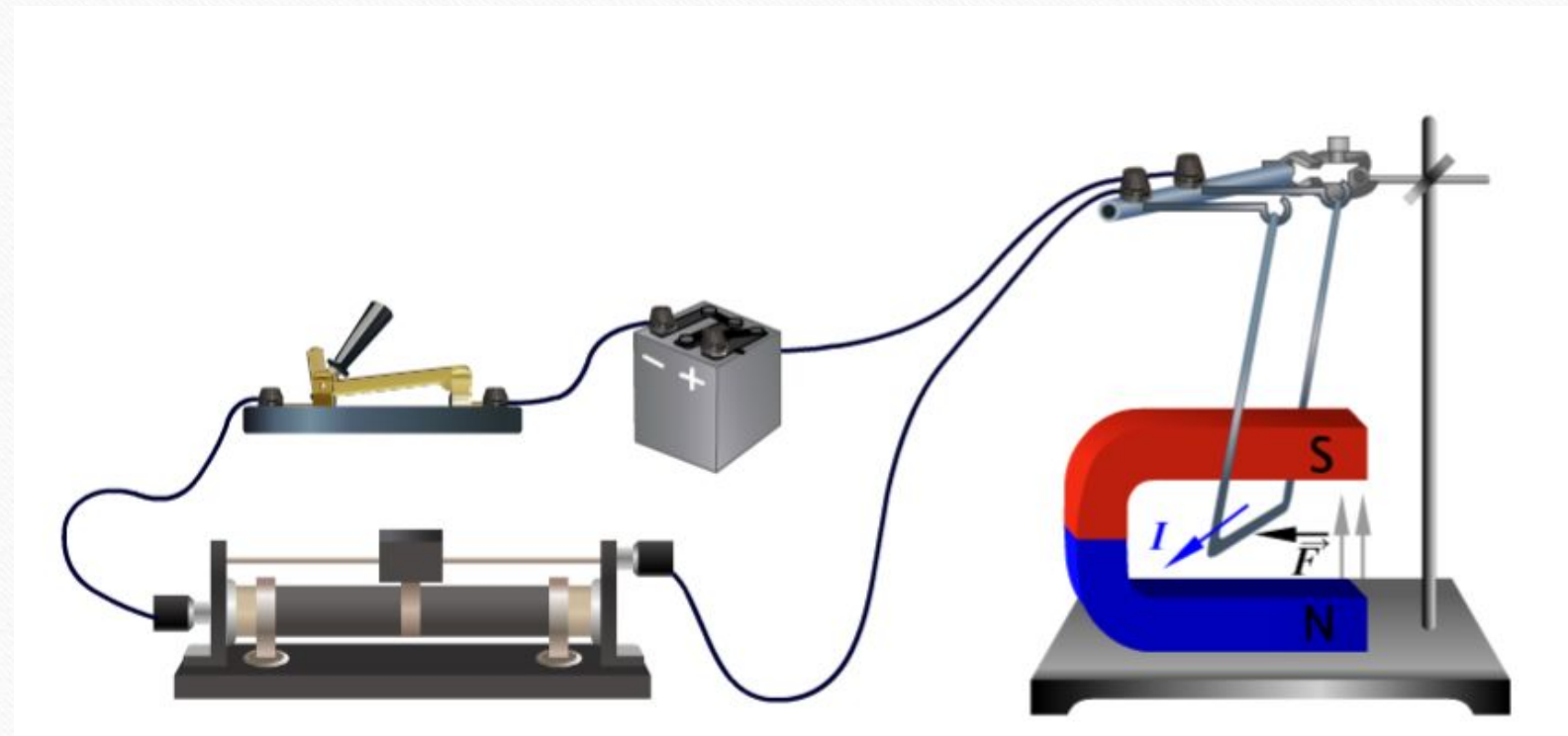
# Действие магнитного поля на проводник с током



**11 класс**

Учитель: Суховеенко Надежда Николаевна  
МОУ Октябрьская СОШ №1  
Челябинская область

## Модуль вектора магнитной индукции



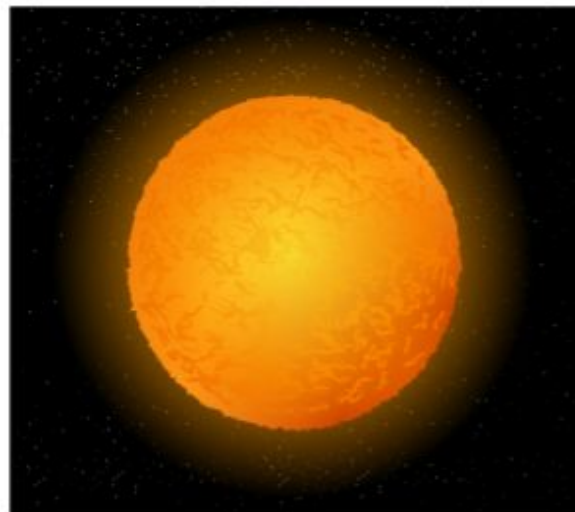
$$F_m \sim I \cdot l$$

$$B = \frac{F_m}{I \cdot l}$$

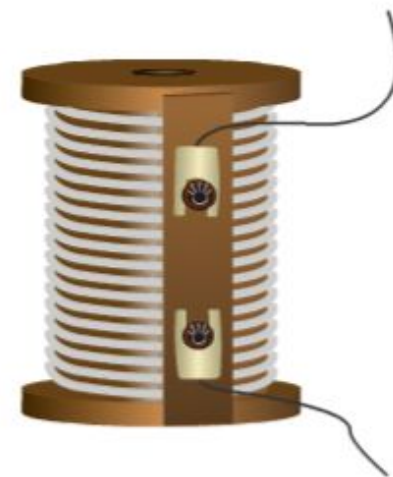
$$1 \text{ T} = \frac{1 \text{ H}}{1 \text{ A} \cdot 1 \text{ m}}$$



Магнитное поле Земли —  $0,5 \cdot 10^{-4}$  Тл



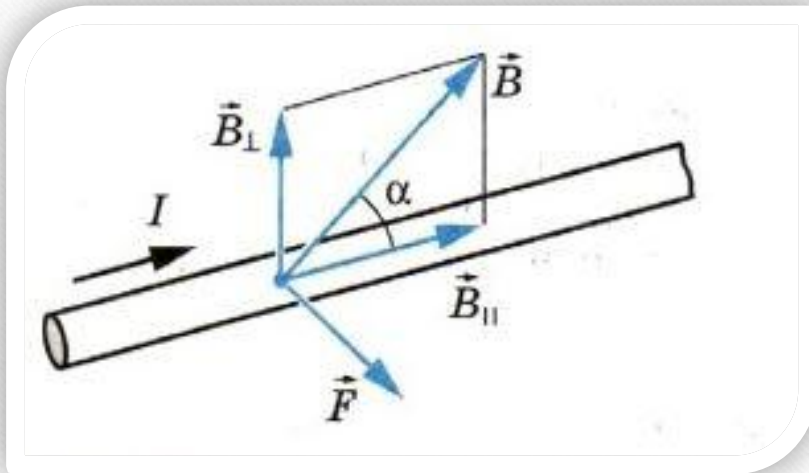
Солнечные пятна — 10 Тл



Большой электромагнит — 5 Тл

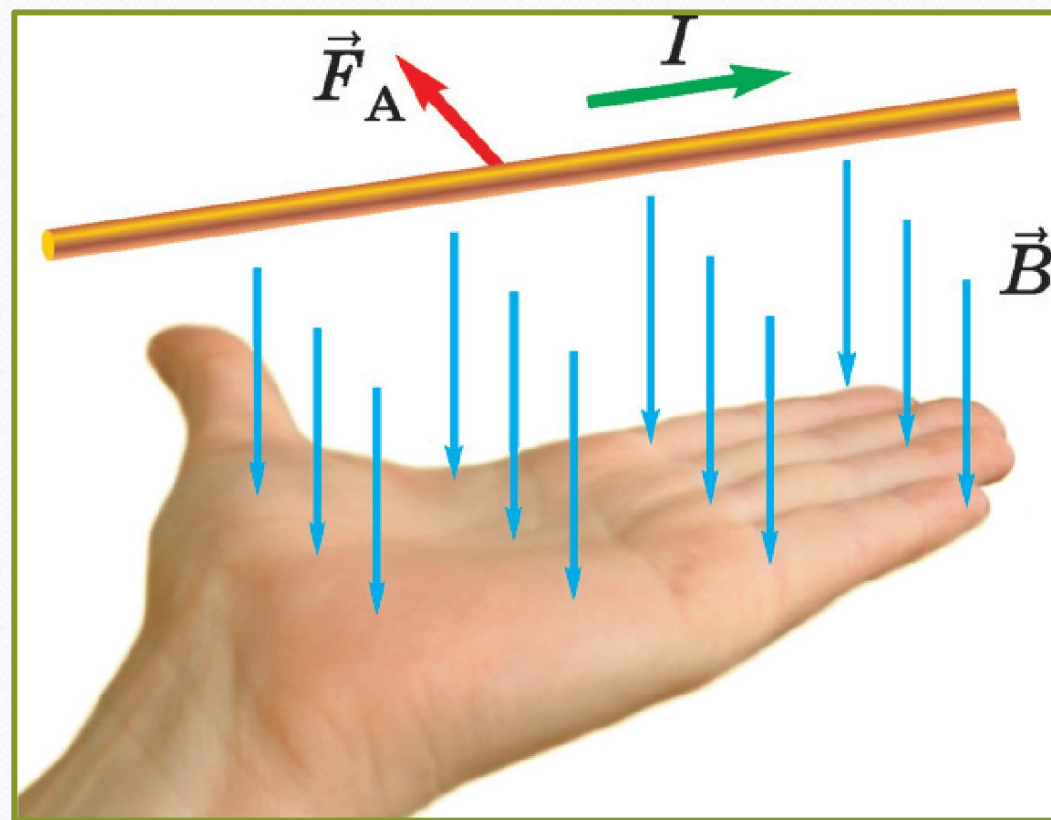
# Закон Ампера

$$F_A = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha$$



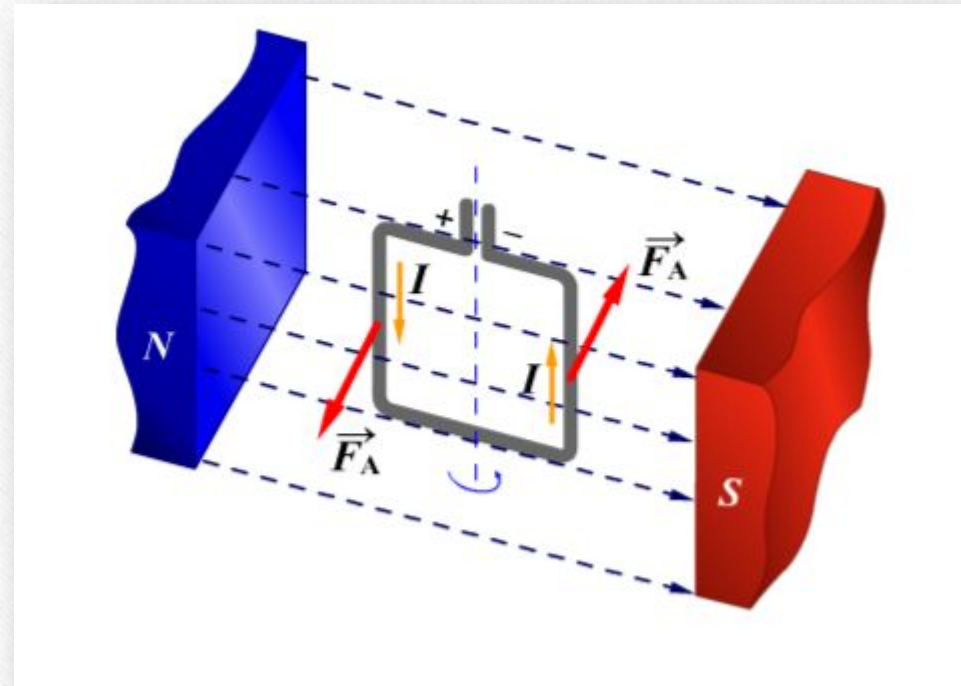
## Правило левой руки

Если левую руку расположить так, чтобы вектор магнитной индукции входил в ладонь, а четыре вытянутых пальца указывали направление тока в проводнике, то отогнутый на  $90^\circ$  в плоскости ладони большой палец покажет направление силы Ампера, действующей на проводник



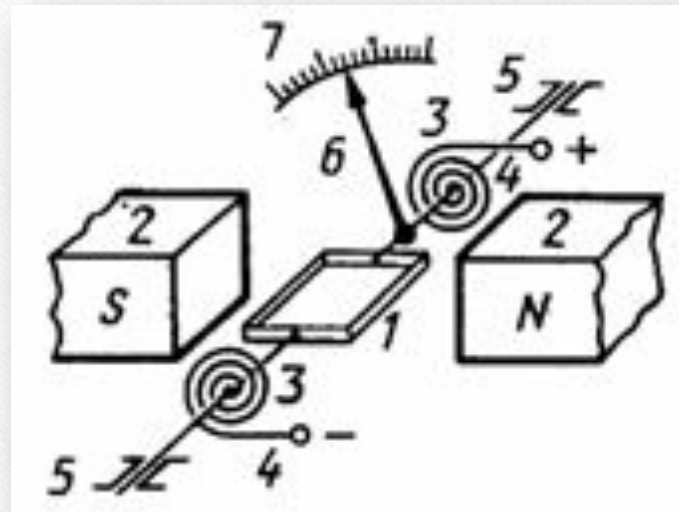
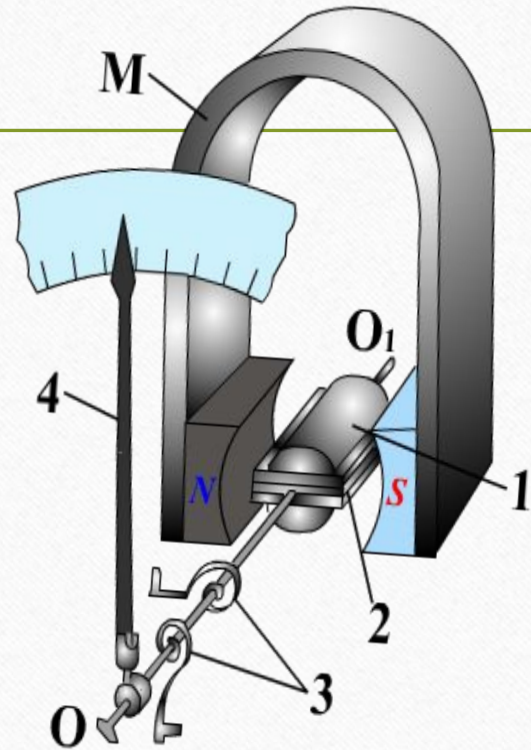
# Действие магнитного поля на рамку с током

На рамку действует пара сил, в результате чего она поворачивается



# Электроизмерительные приборы

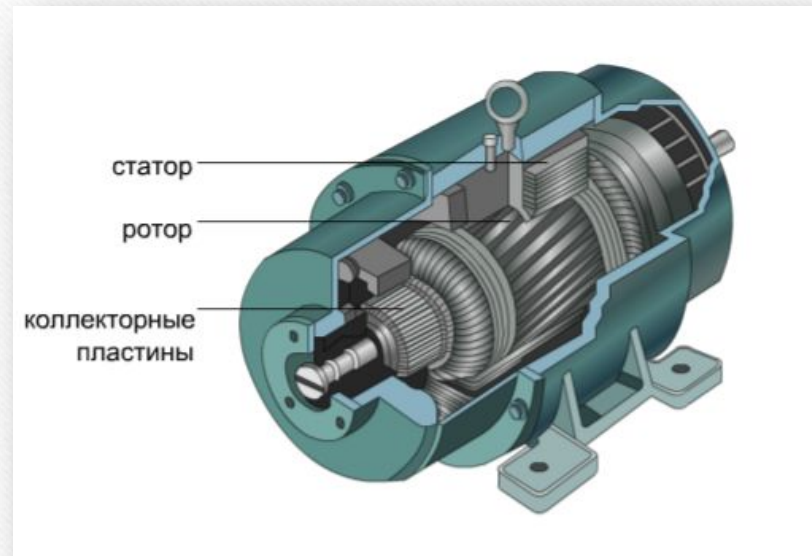
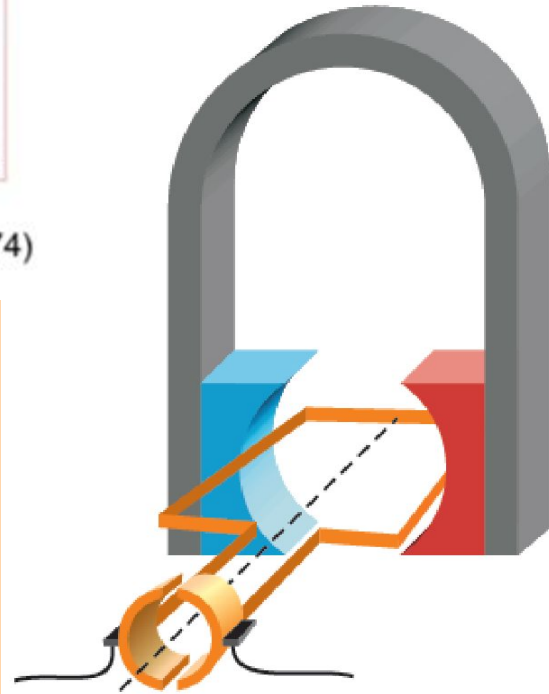
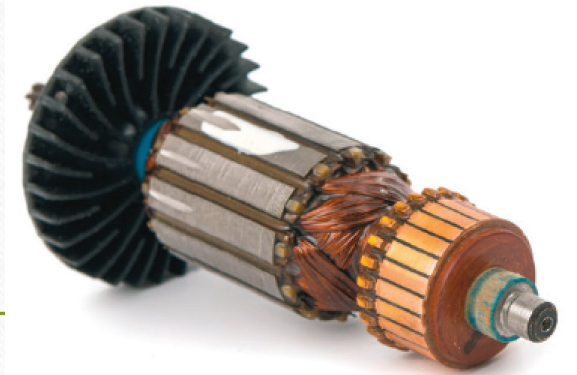
Свойство рамки с током вращаться в магнитном поле используется в электроизмерительных приборах



# Электродвигатель

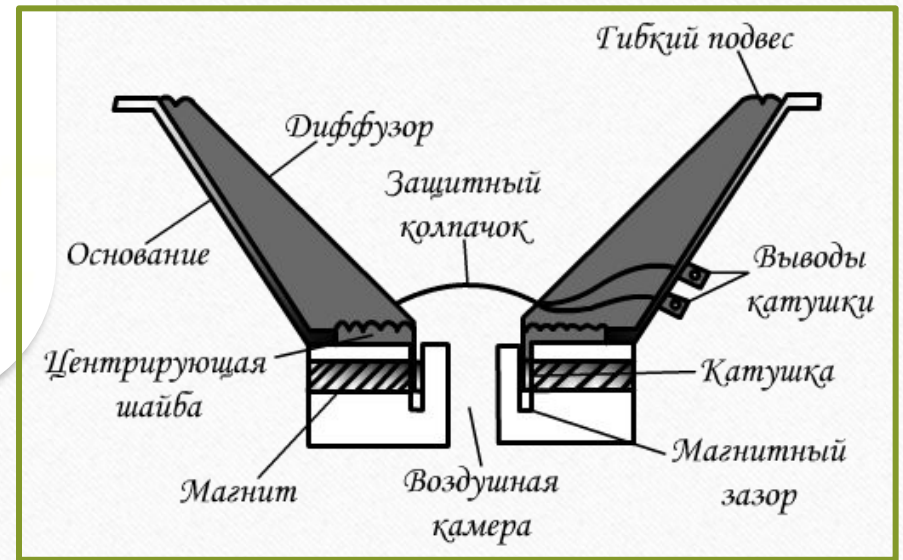
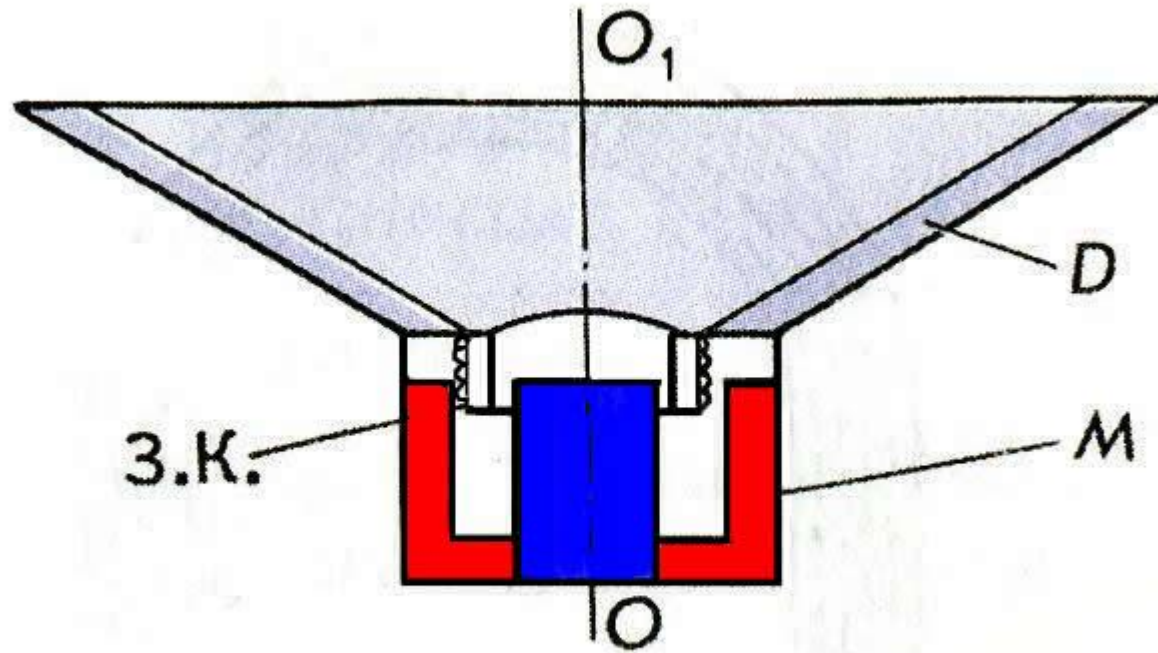


Якоби Борис Семенович (1801–1874)





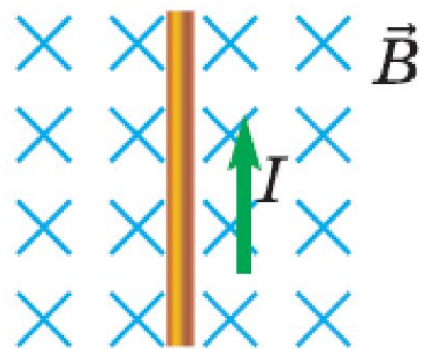
# Громкоговоритель



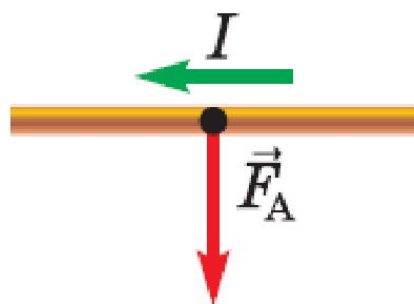
## Решение задач

### 1. Правило левой руки

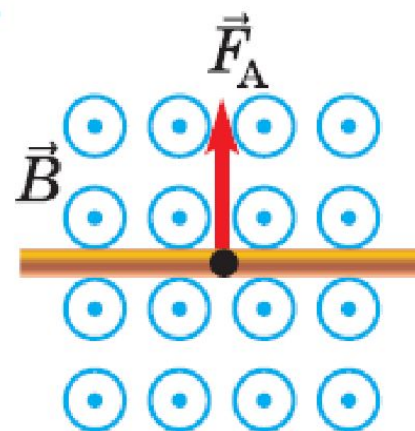
*a*



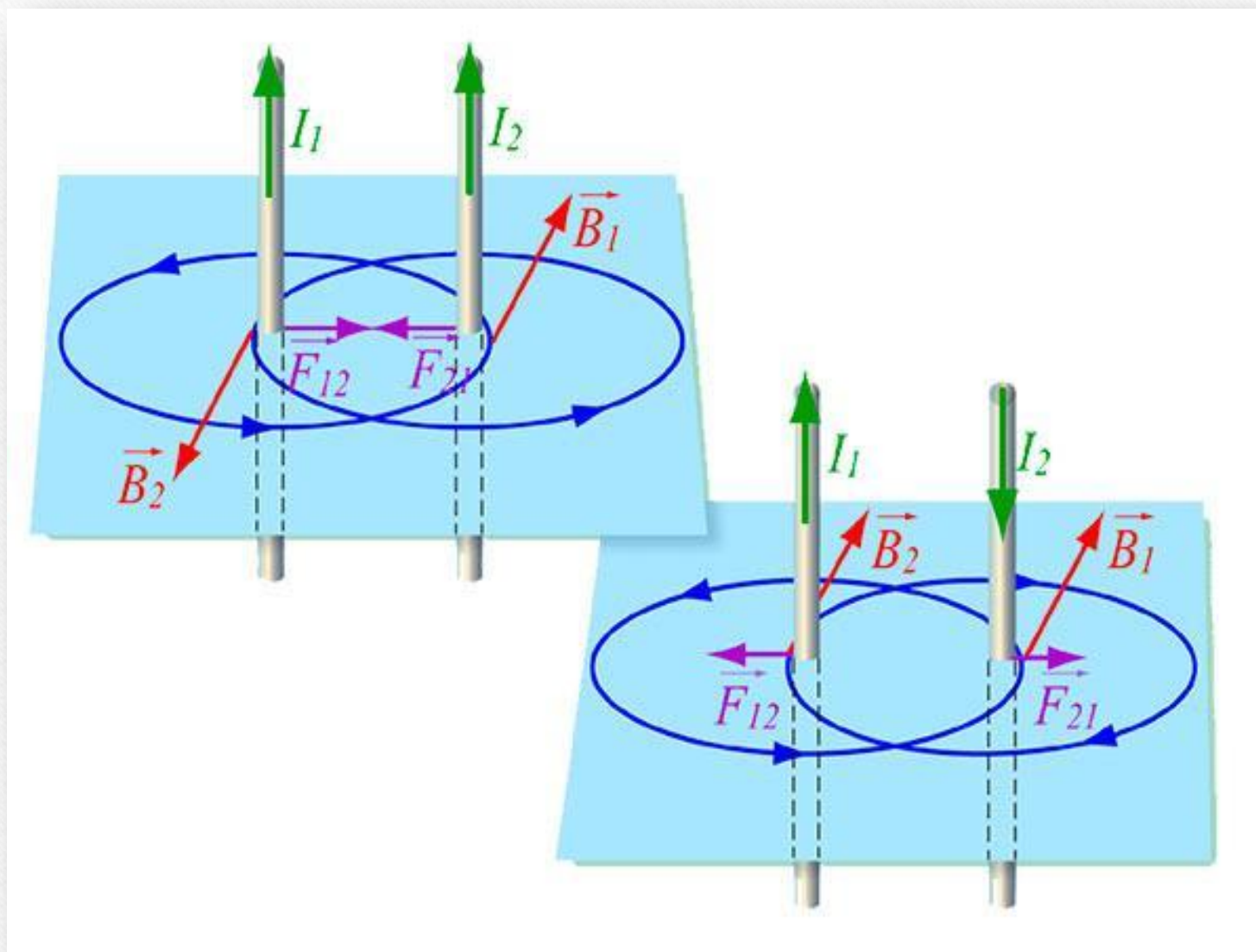
*б*



*в*

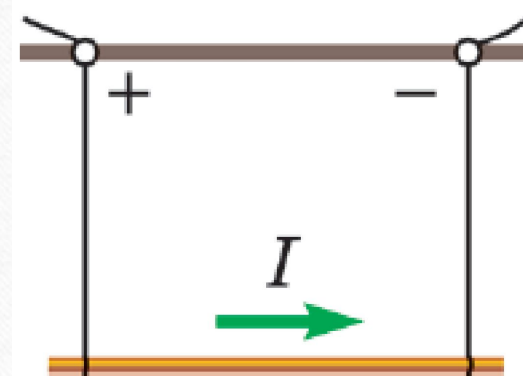


Упр. 1(1)



Металлический стержень подвешен на нерастяжимых проводах и находится в однородном магнитном поле . Когда в стержне включили ток, направление которого показано на рисунке, *провода отклонились от вертикали*.

- а) В какой плоскости отклонились провода — в плоскости рисунка или перпендикулярно плоскости рисунка?
- б) Мог ли вектор магнитной индукции быть направлен горизонтально?
- в) В какую сторону отклонились провода, если вектор магнитной индукции направлен вверх?

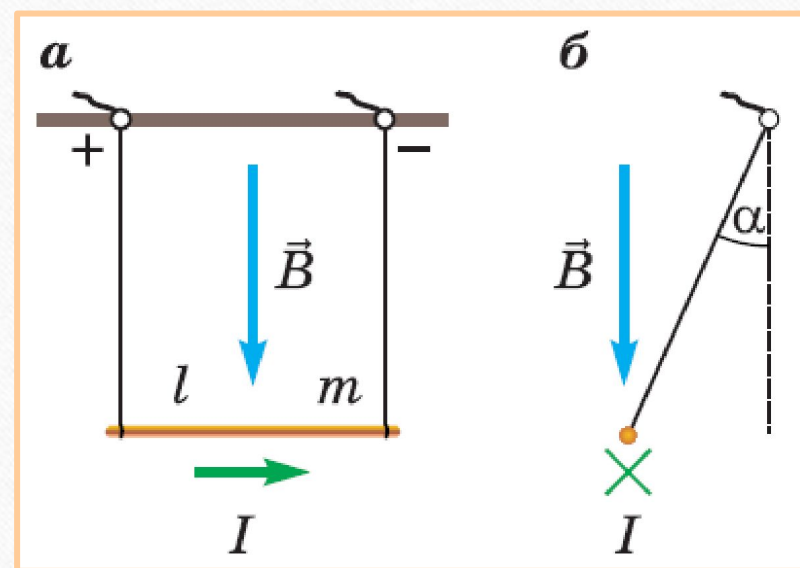


Металлический стержень длиной  $l$  и массой  $m$  подвешен на нерастяжимых проводах и находится в однородном магнитном поле с индукцией  $\vec{B}$  (на рисунках  $a$ ,  $b$  стержень изображён в двух различных проекциях). В стержне включают ток. Сила тока равна  $I$ .

а) Перенесите рисунок  $a$ ,  $b$  в тетрадь и изобразите на нём все силы, действующие на стержень, когда он находится в равновесии. Обозначьте угол отклонения проводов от вертикали  $\alpha$ , а силу натяжения *обоих* проводов обозначьте  $\vec{T}$ .

б) Запишите соотношение, которое связывает угол  $\alpha$ , массу стержня  $m$  и действующую на стержень силу Ампера  $\vec{F}_A$ .

в) Запишите соотношение, которое связывает угол  $\alpha$ , массу стержня  $m$ , силу тока  $I$  в стержне и модуль магнитной индукции  $B$ .



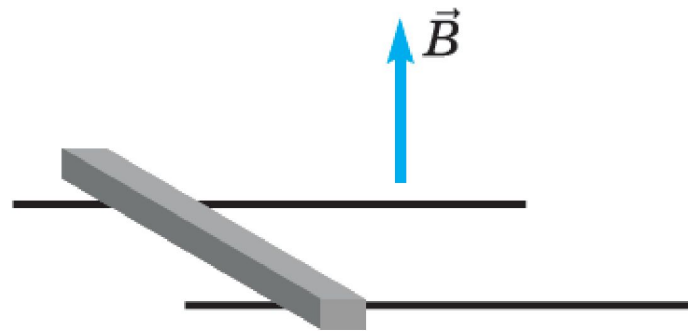
## Похожая задача

● Горизонтальный стержень длиной 0,5 м подвешен на тонких проводах одинаковой длины в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл. Магнитные линии направлены вертикально. Сила тока в проводнике 2 А. Чему равна масса стержня, если он находится в покое, когда провода отклонены от вертикали на угол  $45^\circ$ ?

## Стержень на горизонтальных направляющих

На горизонтальных параллельных металлических направляющих, расстояние между которыми равно  $l$ , покоится металлический стержень массой  $m$ . Вся система находится в однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции  $\vec{B}$  которого направлен вертикально вверх. Коэффициент трения между стержнем и направляющими равен  $\mu$ . В начальный момент в стержне включают ток, сила тока равна  $I$ .

- Чему будет равно ускорение стержня?
- Как должен быть направлен ток в стержне (от нас или к нам), чтобы стержень начал двигаться вправо?
- Чему будет равна скорость стержня, когда он пройдёт путь, равный  $L$ ?



**Задание 26 № 3722**

Полый шарик с зарядом  $q=0,5 \text{ мкКл}$  и массой  $m=0,25 \text{ мг}$  движется со скоростью  $v = 1 \text{ м/с}$  в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 5 \text{ Тл}$

На рисунке показаны направления скорости шарика, силы тяжести и вектора индукции магнитного поля.

Чему равна по модулю равнодействующая силы тяжести и силы Лоренца?  
Ответ приведите в мкН.

