

# Решение задач



Магнитное поле действует на проводник с током  
с силой  $F_A$  :

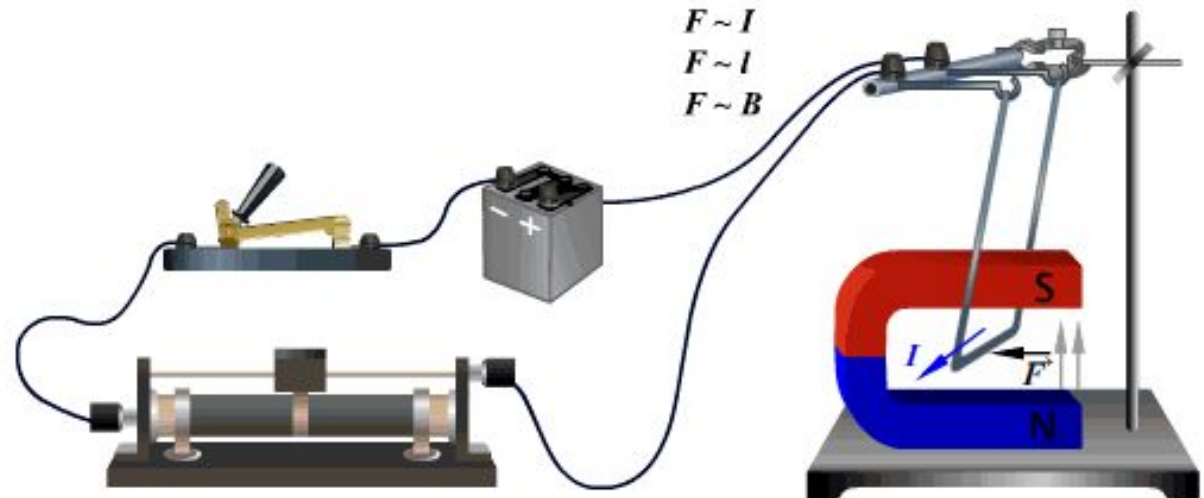
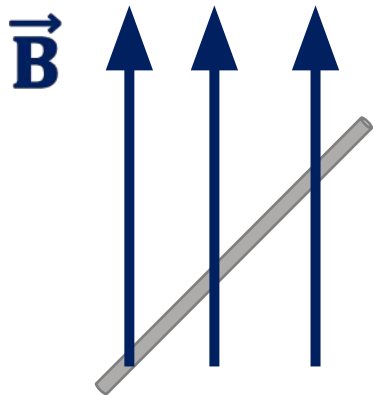
$$F_A = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha$$

$B$  – модуль вектора магнитной индукции  $[B]=\text{Тл}$

$I$  – сила тока  $[I]=\text{А}$

$l$  – элемент длины проводника  $[l]=\text{м}$

$\alpha$  – угол между  $\vec{B}$  и проводником



# Анализ формулы

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



Как изменится сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током в однородном магнитном поле при увеличении индукции в 3 раза? Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции.

А. уменьшится в 9 раз      Б. уменьшится в 3 раза

В. увеличится в 3 раза      Г. увеличится в 9 раз

$$F_A \sim B$$

**Как изменится сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током в однородном магнитном поле, при увеличении силы тока в проводнике в 2 раза? Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции.**

**А. уменьшится в 2 раза    Б. уменьшится в 4 раза    В. увеличится в 2 раза    Г. увеличится в 4 раза**

$$\mathbf{F}_A \sim \mathbf{I}$$

Как изменится сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током в однородном магнитном поле, если положение проводника относительно магнитных линий изменяется: сначала проводник был расположен параллельно линиям индукции, потом его расположили под углом  $30^\circ$  к линиям индукции, а потом его расположили перпендикулярно линиям индукции.

$$F_A \sim \sin \alpha$$

$$\sin 0^\circ = 0$$

$$\sin 30^\circ = 0,5$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

А. модуль силы Ампера возрастает

Б. модуль силы Ампера убывал

В. модуль силы Ампера оставался

неизменным

**Как изменится сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током в однородном магнитном поле, при увеличении индукции магнитного поля в 3 раза и увеличении силы тока в 3 раза? Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции.**

**А. уменьшится в 9 раз    Б. уменьшится в 3 раза  
В. увеличится в 3 раза    Г. увеличится в 9 раз**

$$\mathbf{F}_A \sim \mathbf{B} \cdot \mathbf{I}$$

**Рассчитать ...**

$$\mathbf{F_A = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha}$$





С какой силой действует магнитное поле с индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50 А, если длина активной части проводника 0,1м? Линии индукции поля и ток взаимно перпендикулярны.

Дано:

$$B = 10 \text{ мТл} = 0,01 \text{ Тл}$$

$$I = 50 \text{ А}$$

$$l = 0,1 \text{ м}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$F_A = BIl \sin \alpha$$

$$F_A = 0,01 \text{ Тл} \cdot 50 \text{ А} \cdot 0,1 \text{ м} \cdot \sin 90^\circ = 0,05 \text{ Н}$$

$$[F_A] = \text{Тл} \cdot \text{А} \cdot \text{м} = \frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}} \cdot \text{А} \cdot \text{м} = \text{Н}$$

# Выразить

...



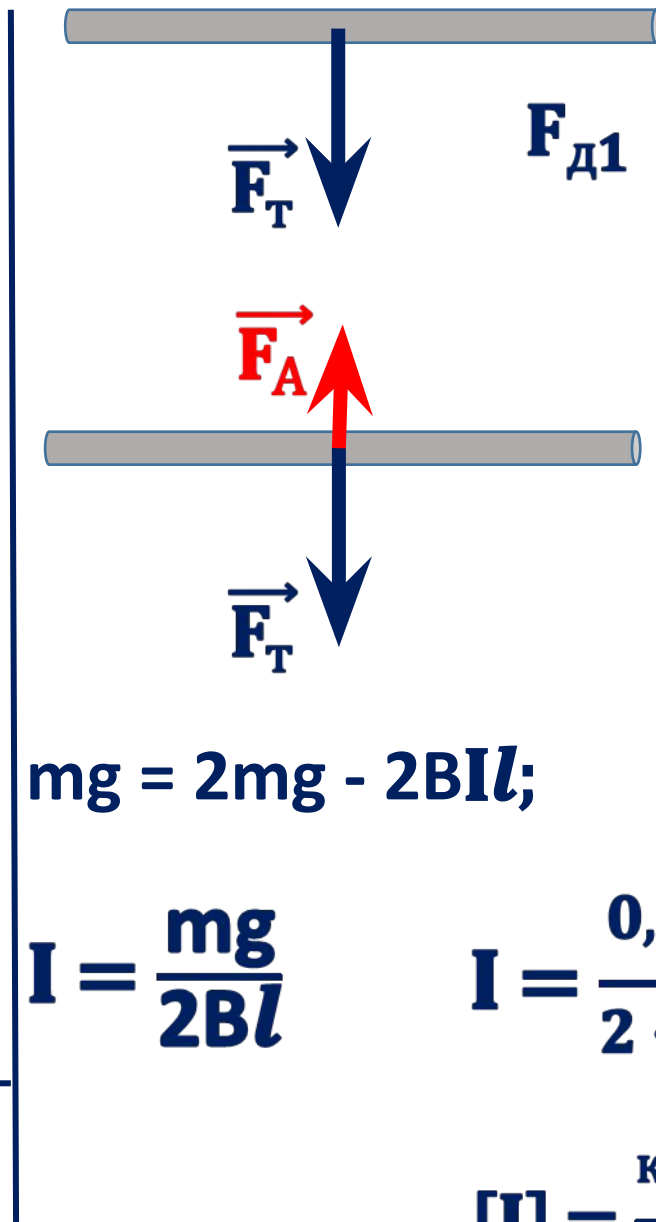
$$\mathbf{F}_A = BIl \sin \alpha$$

# Усложним

На горизонтальном столе лежит прямой проводник массой  $0,5$  кг. Средняя часть проводника, длина которой  $1$  м, находится в однородном магнитном поле с индукцией  $100$  мТл. Линии индукции поля горизонтальны и перпендикулярны проводнику. Когда по проводнику пропустили ток, сила давления на стол уменьшилась в  $2$  раза. Какова сила тока?



Дано:



$$F_{д1} = P = F_T = mg$$

$$F_{д2} = F_T - F_A =$$
$$= mg - BI l \sin \alpha$$

$$F_{д1} = 2F_{д2}$$

$$mg = 2mg - 2BI l; \quad mg = 2BI l$$

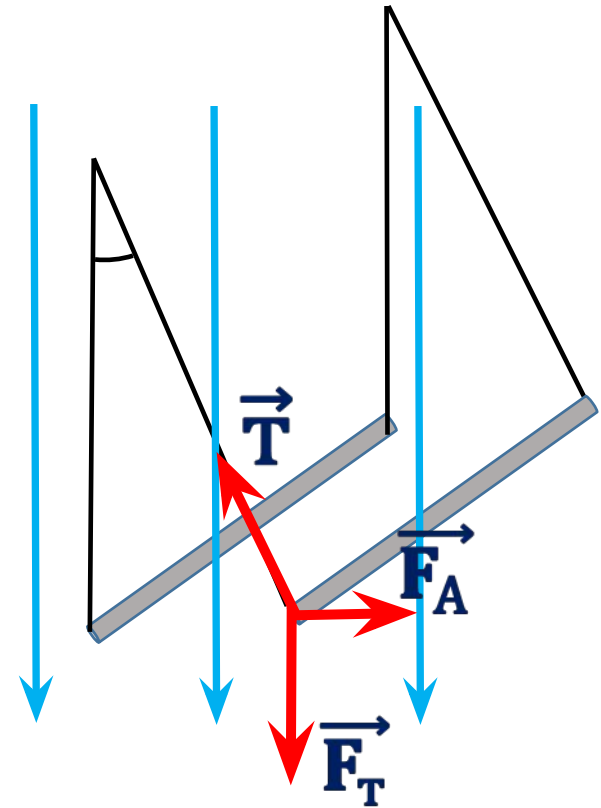
$$I = \frac{mg}{2BI l}$$

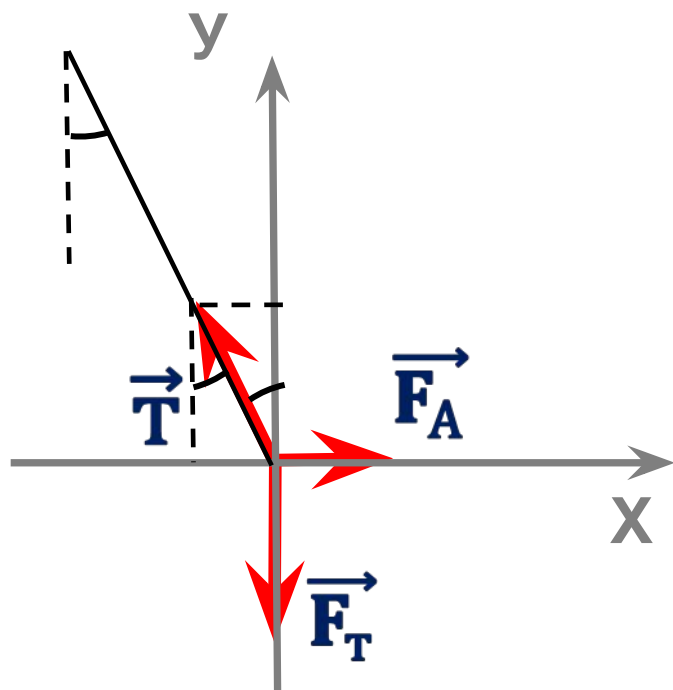
$$I = \frac{0,5 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{2 \cdot 0,1 \text{ Тл} \cdot 1 \text{ м}} = 25 \text{ А}$$

I-?

$$[I] = \frac{\frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{\text{Тл} \cdot \text{м}}}{\frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}} \cdot \text{м}} = \text{А}$$

Горизонтальный  
металлический стержень  
массой 100 г подвешен на  
гибких проволоках.  
Средняя часть стержня  
длиной 25 см находится в  
однородном  
вертикальном магнитном  
поле. При протекании по  
стержню тока 4 А  
проволоки отклоняются  
от вертикали на угол  
 $\alpha=30^\circ$ . Какова магнитная  
индукция поля?





$$\vec{F}_T + \vec{F}_A + \vec{T} = 0$$

$$\text{на } ox: F_A - T \sin\alpha = 0$$

$$\text{на } oy: -F_T + T \cos\alpha = 0$$

$$T = \frac{mg}{\cos\alpha}$$

$$F_A - \frac{mg}{\cos\alpha} \sin\alpha = 0$$

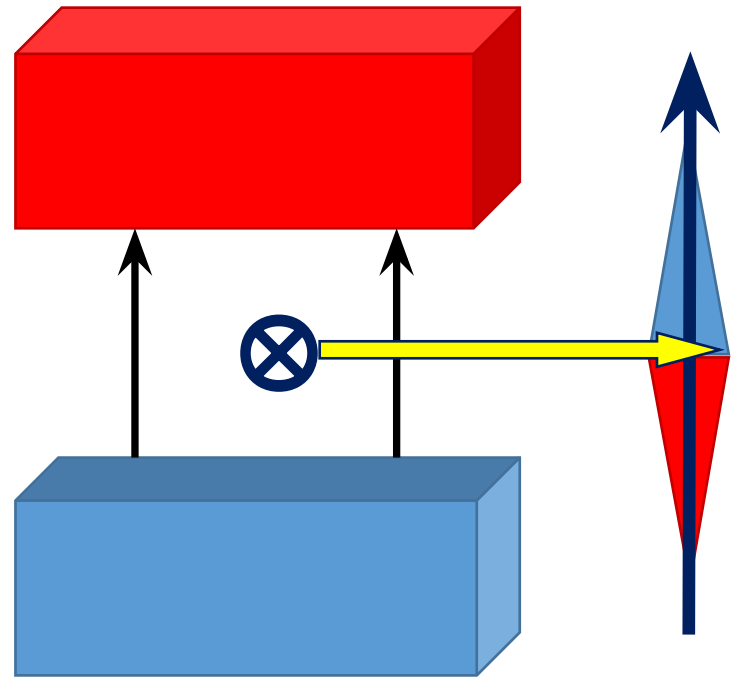
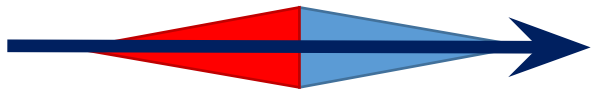
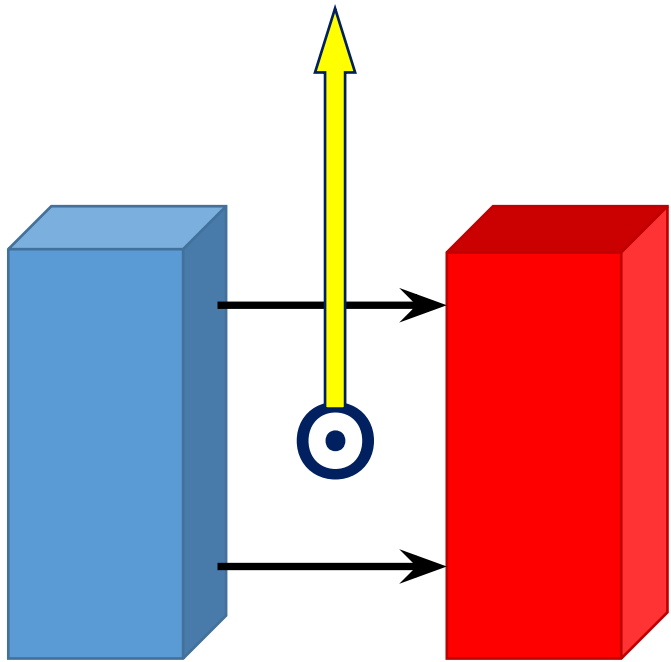
$$BIl = mg \operatorname{tg}\alpha$$

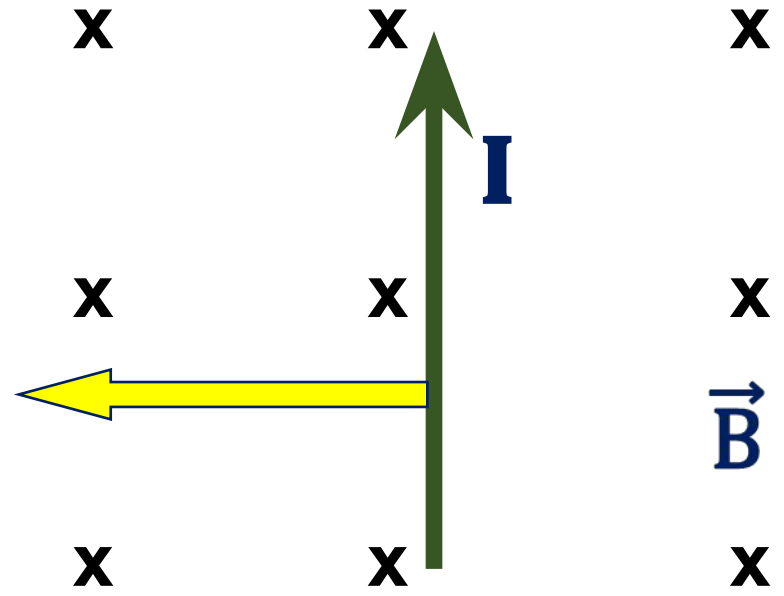
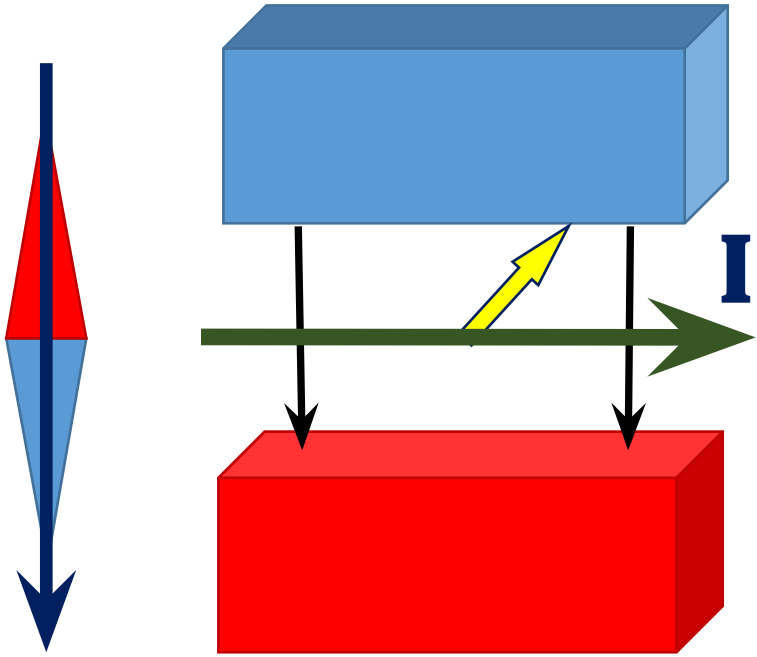
$$B = \frac{mg \operatorname{tg}\alpha}{Il}$$

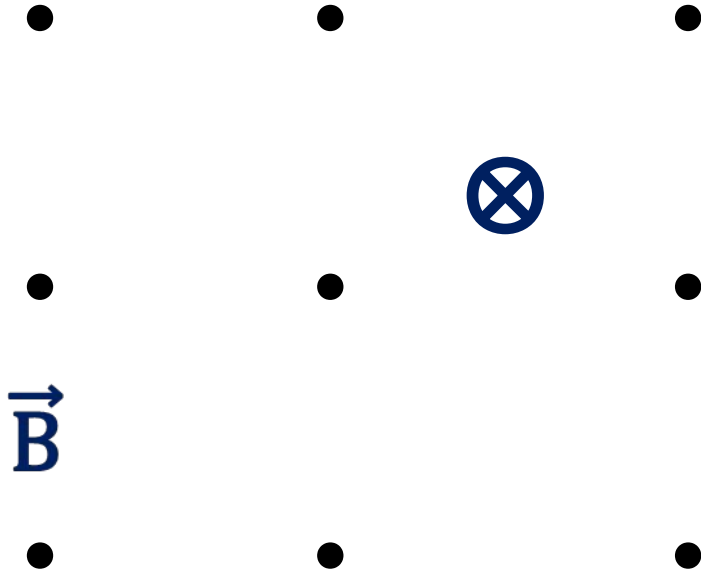
# Направление силы Ампера ...











$$\mathbf{F}_A = \mathbf{0}$$

