

Решение задач



Магнитное поле действует на проводник с током
с силой F_A :

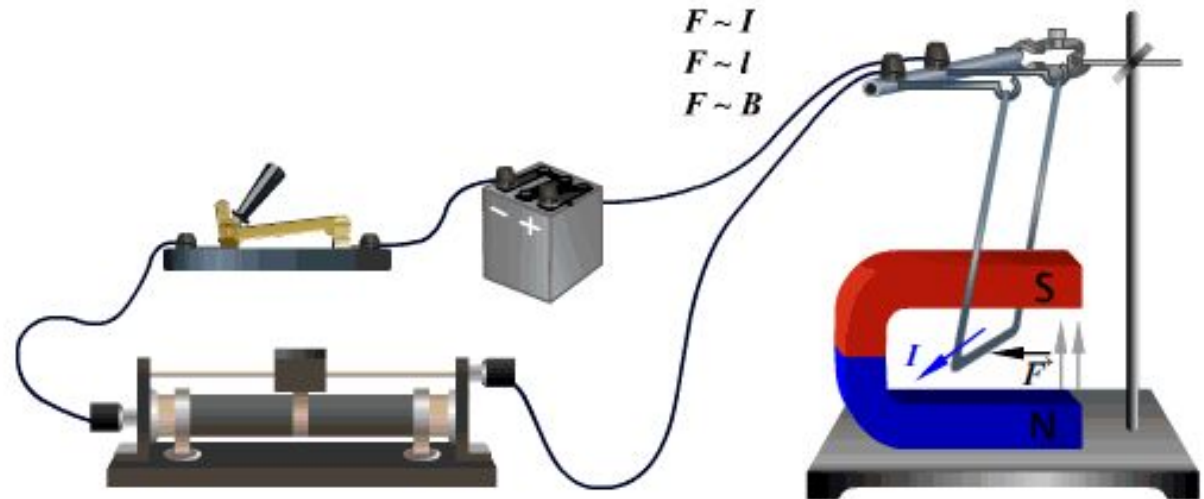
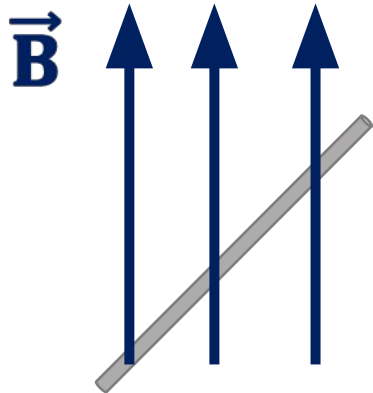
$$F_A = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha$$

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

I – сила тока $[I]=\text{А}$

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

α – 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° 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 ...

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



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

...



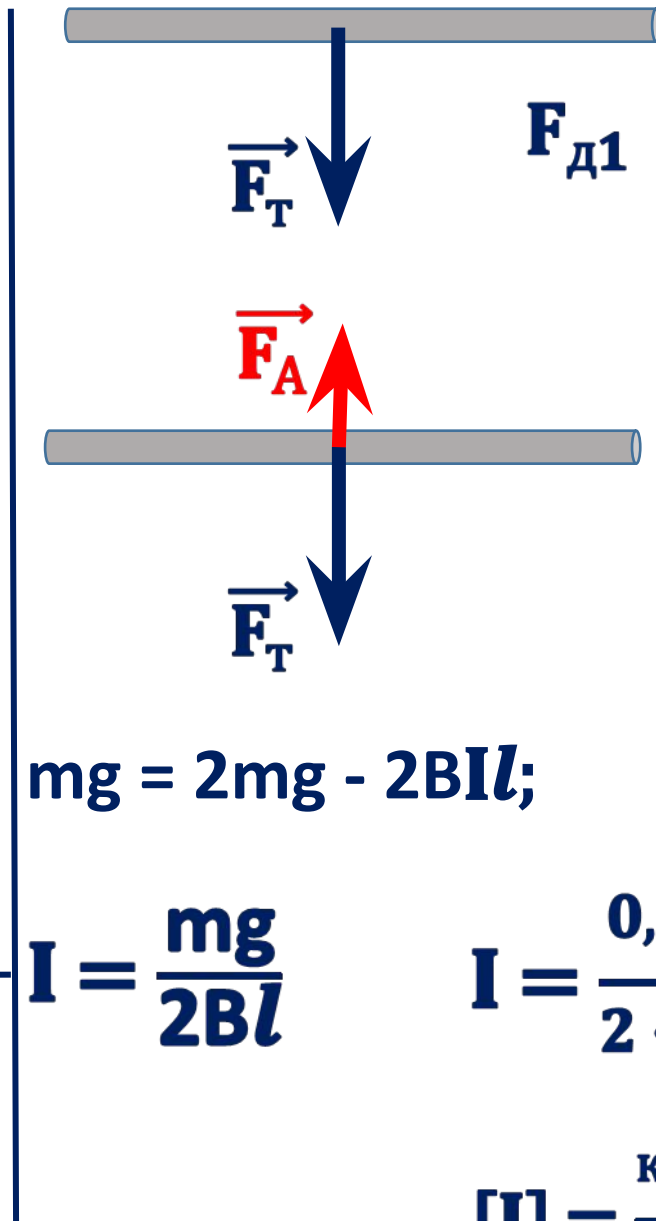
$$\mathbf{F_A = BIl \sin \alpha}$$

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:



$$F_{д1} = P = F_T = mg$$

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

$$F_{д1} = 2F_{д2}$$

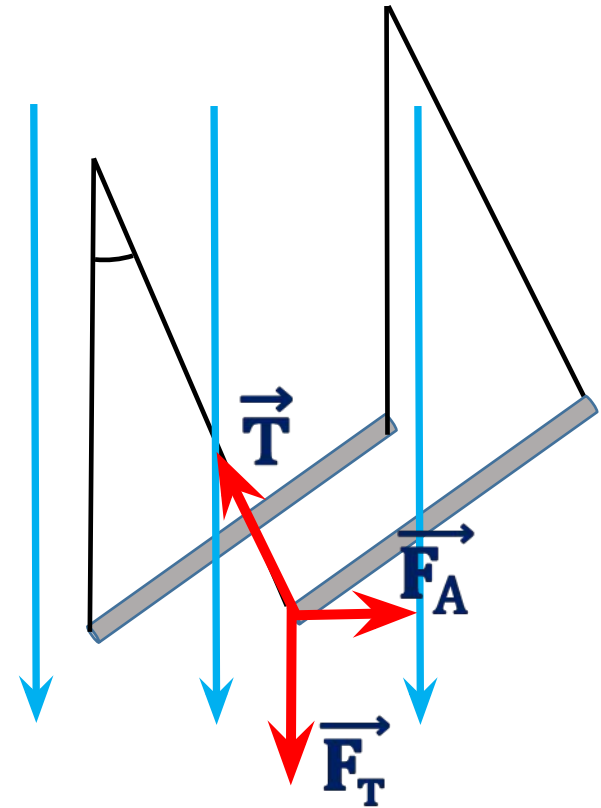
$$mg = 2mg - 2BI l; \quad mg = 2BI l$$

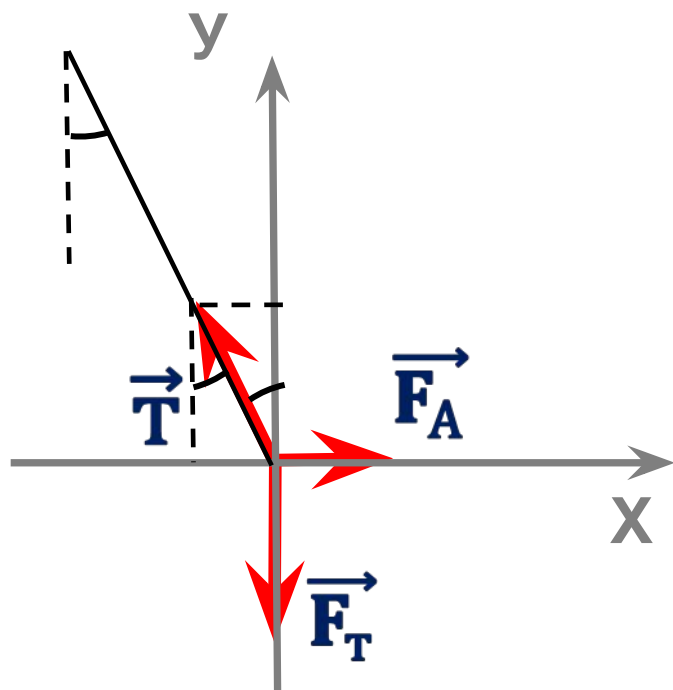
$$I = \frac{mg}{2BI l}$$

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

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

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?





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

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

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

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

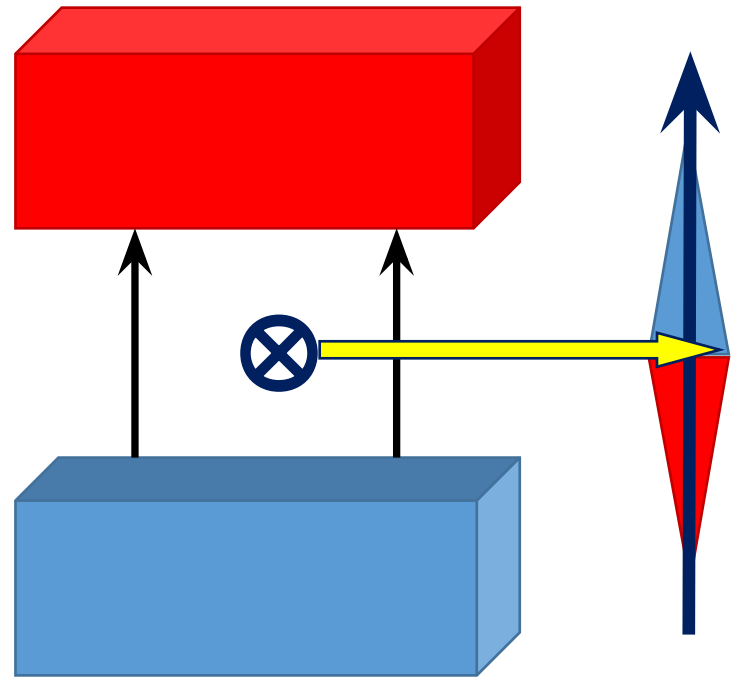
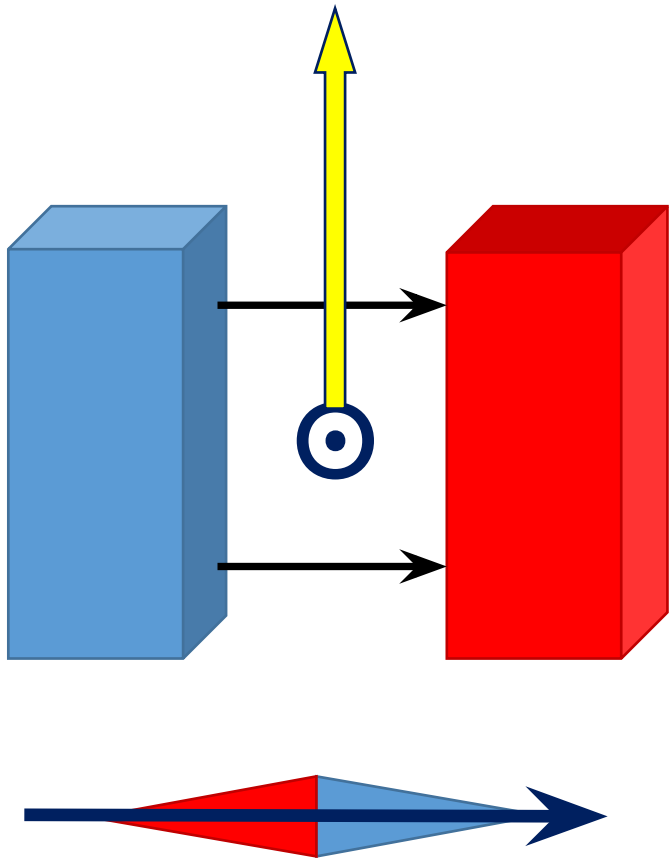
$$F_A - \frac{mg}{\cos\alpha} \sin\alpha = 0$$

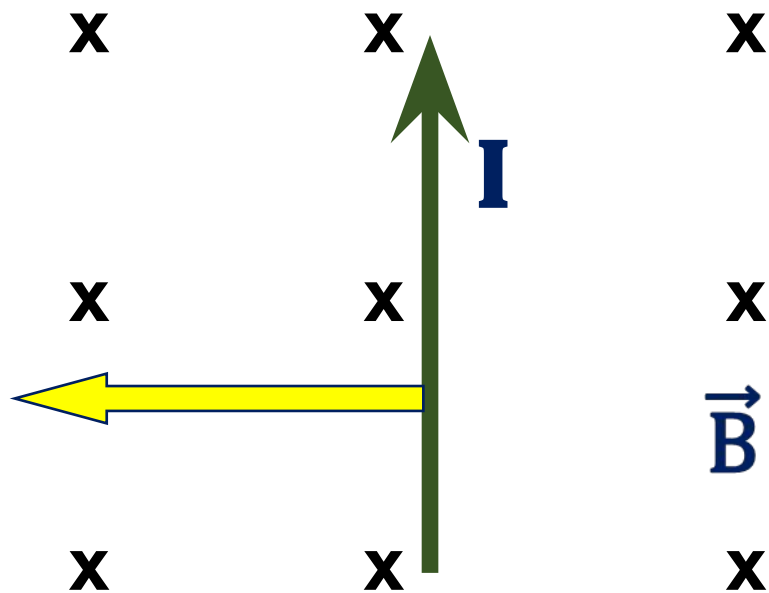
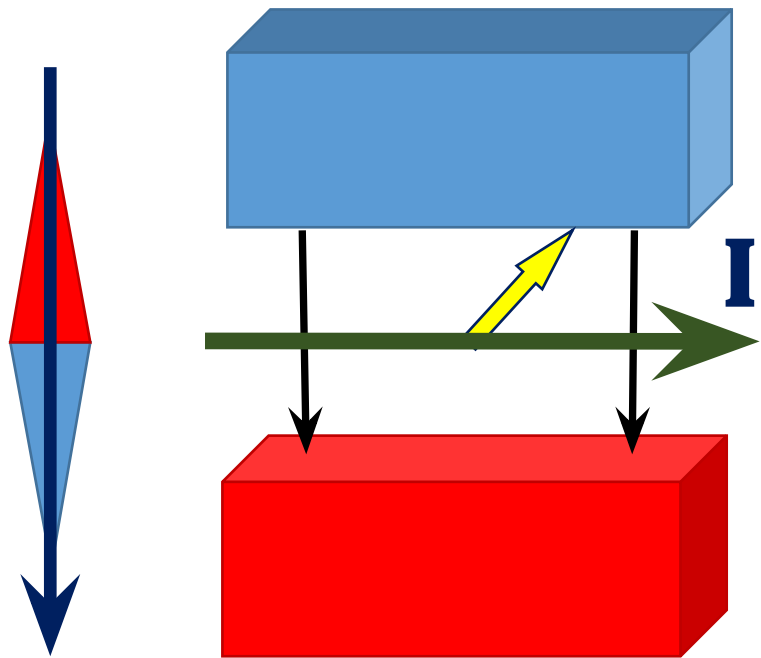
$$BIl = mg \operatorname{tg}\alpha$$

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

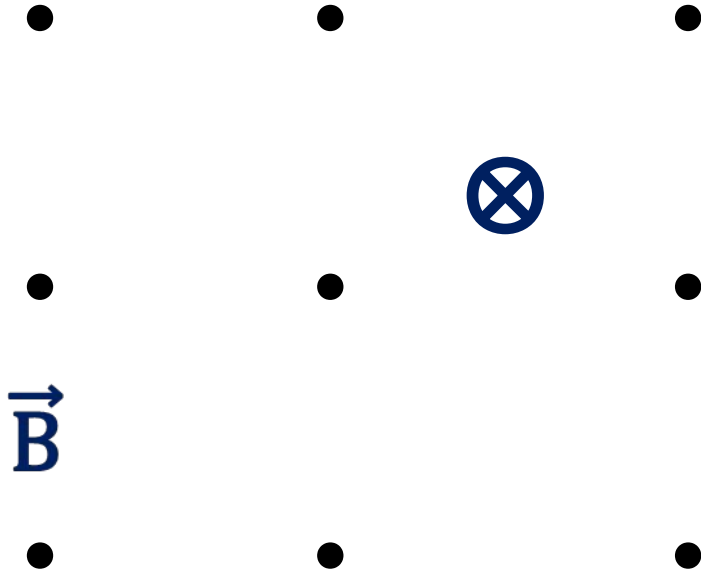
Направление силы Ампера ...







**«OT
нас»**



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

