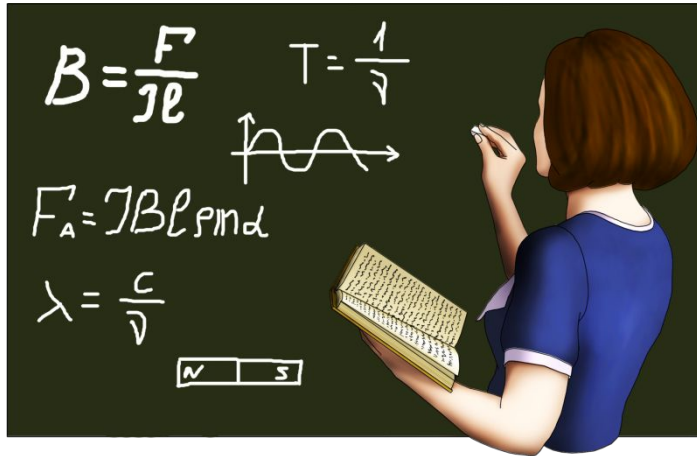
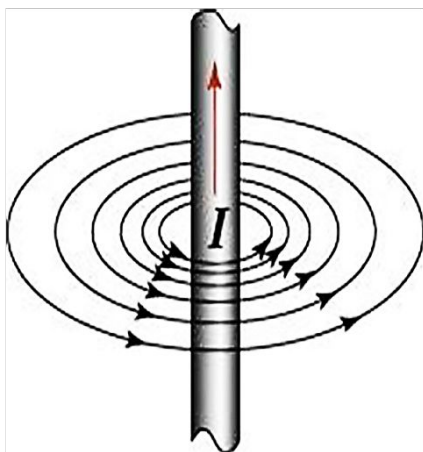
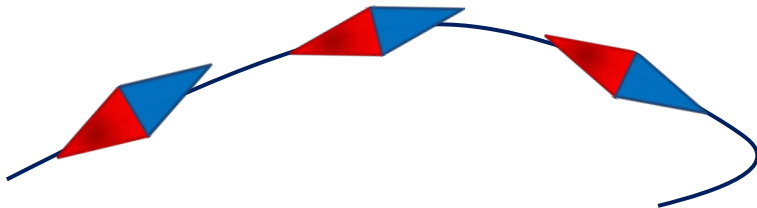


# Решение задач по теме «Электромагнитное поле»



Умение решать задачи — практическое искусство, подобное плаванию или катанию на лыжах, или игре на фортепиано: научиться этому можно, лишь подражая избранным образцам и постоянно тренируясь.

Дьёрдь Пойа

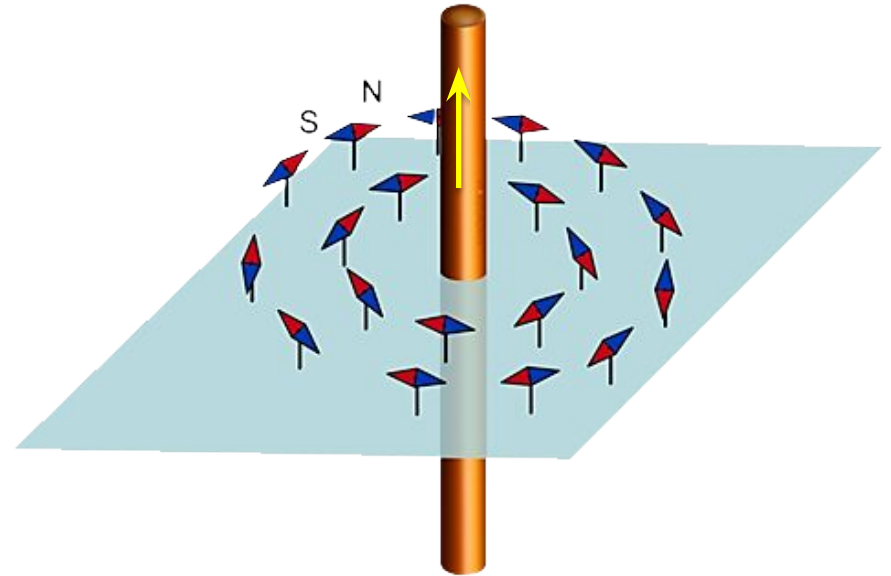
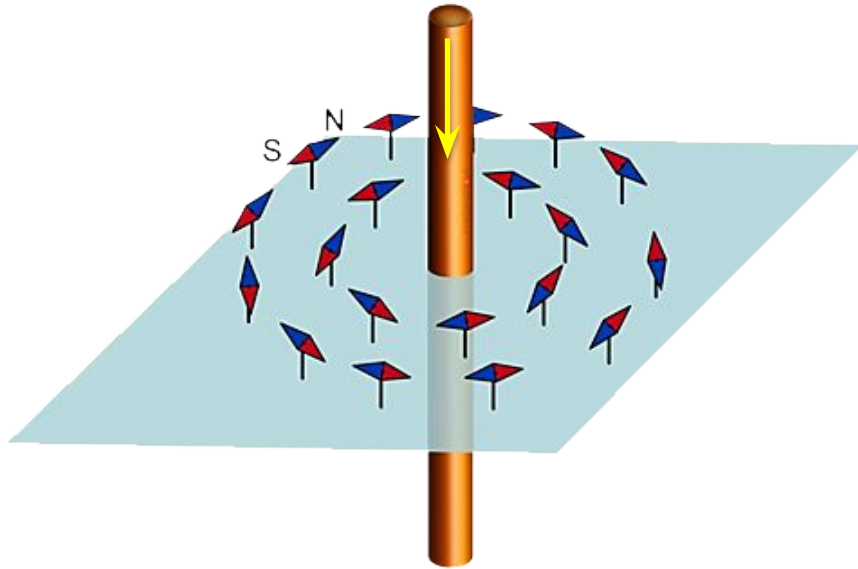


**Магнитное поле** — это силовое поле, действующее на движущиеся электрические заряды.

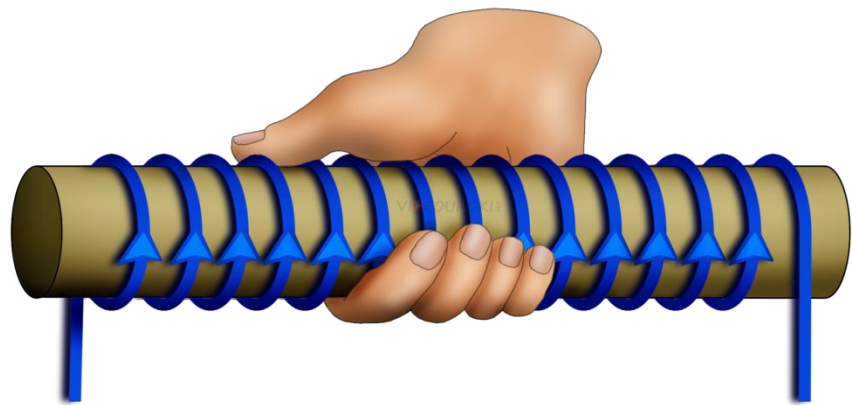
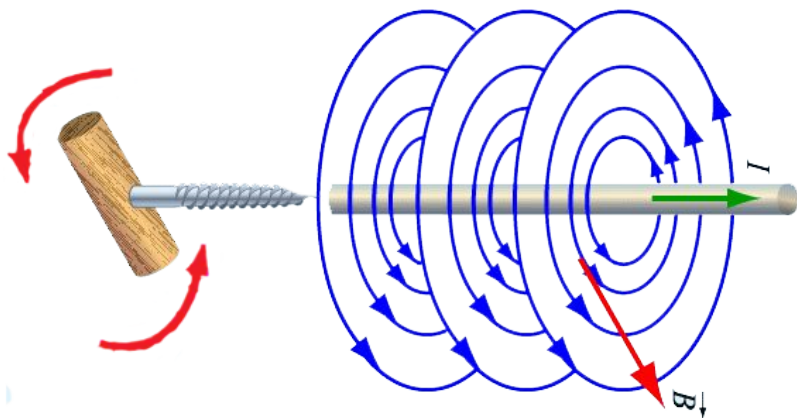
**Магнитные линии** — это воображаемые линии, вдоль которых расположились бы маленькие магнитные стрелки, помещенные в магнитное поле.

**Магнитные линии  
являются  
замкнутыми!**

# Зависимость направлений линий магнитного поля тока

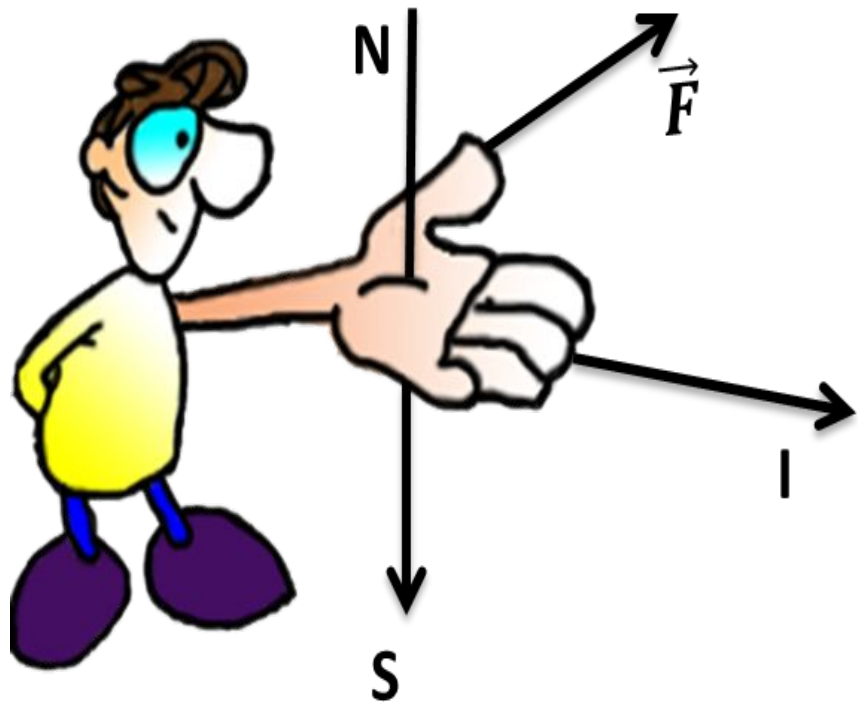


Направление линий магнитного поля будет зависеть от направления тока в проводнике



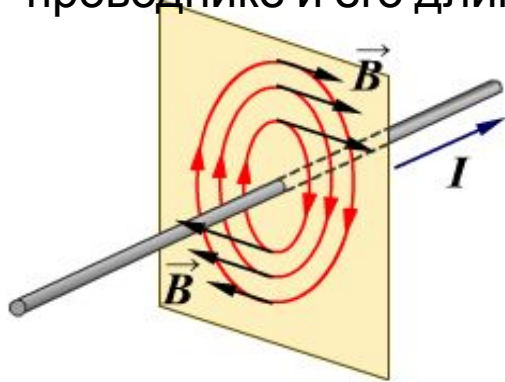
**Правило буравчика:** если поворачи-вать головку винта так, чтобы посту-пательное движение острия винта происходило вдоль тока в проводни-ке, то направление вращения голов-ки указывает направление линий магнитного поля тока.

**Правило правой руки:** если обхва-тить соленоид ладонью правой руки, направив четыре пальца по направ-лению тока в витках, то отставлен-ный большой палец покажет направ-ление линий магнитного поля внут-ри соленоида.



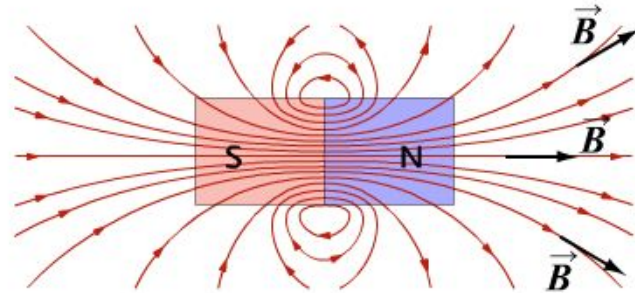
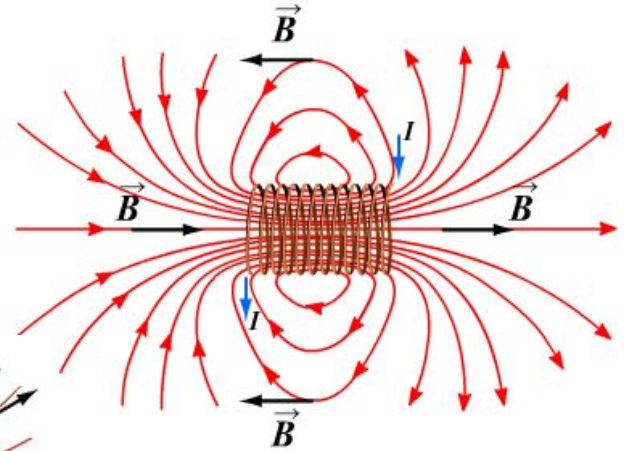
**Правило левой руки:** если левую руку расположить так, чтобы линии магнитного поля входили в ладонь перпендикулярно к ней, а четыре вытянутых пальца были направлены по току, то отставленный на  $90^\circ$  большой палец покажет направление действующей на проводник силы.

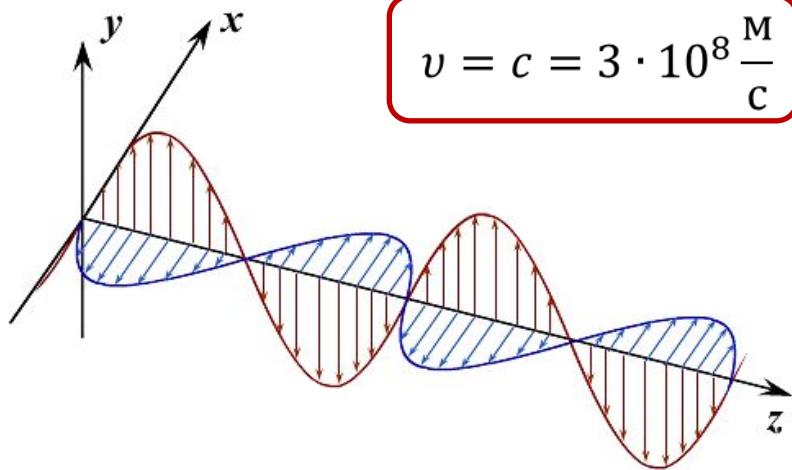
**Магнитная индукция** — это векторная физическая величина, являющаяся силовой характеристикой магнитного поля, численно равная отношению модуля силы, с которой магнитное поле действует на расположенный перпендикулярно магнитным линиям проводник с током, к силе тока в проводнике и его длине.



$$\vec{B} = \frac{\vec{F}}{Il}$$

$$[B] = [Тл]$$





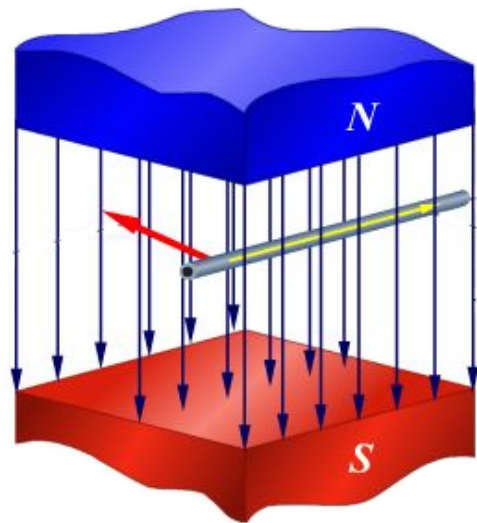
**Электромагнитное поле** — это совокупность неразрывно связанных друг с другом изменяющихся электрического и магнитного полей.

**Электромагнитная волна** — это распространяющееся в пространстве периодически изменяющееся электромагнитное поле.

**Электромагнитные волны могут существовать в вакууме!!!**

**Задача 1.** В магнитное поле помещен проводник, по которому протекает электрический ток. Направление электрического тока перпендикулярно линии магнитной индукции. Длина проводника составляет 5 см. Сила, действующая на этот проводник со стороны магнитного поля, составляет 50 мН. Сила тока — 25 А. Определите значение магнитной индукции.

Дано:	СИ:	Решение:
	0,05 м	е: $F_A = IBl \Rightarrow B = \frac{F_A}{Il}$
	0,05 Н	Угол между вектором магнитной индукции и направлением силы
		Тока равен $90^\circ$ . $0,04 \text{ Тл.}$ $0,05 \cdot 25$



**Ответ:** 0,04  
Тл.



**Задача2.** По указанному на рисунке графику определите максимальное амплитудное значение электрического напряжения, период колебаний этого напряжения и частоту колебаний напряжения.

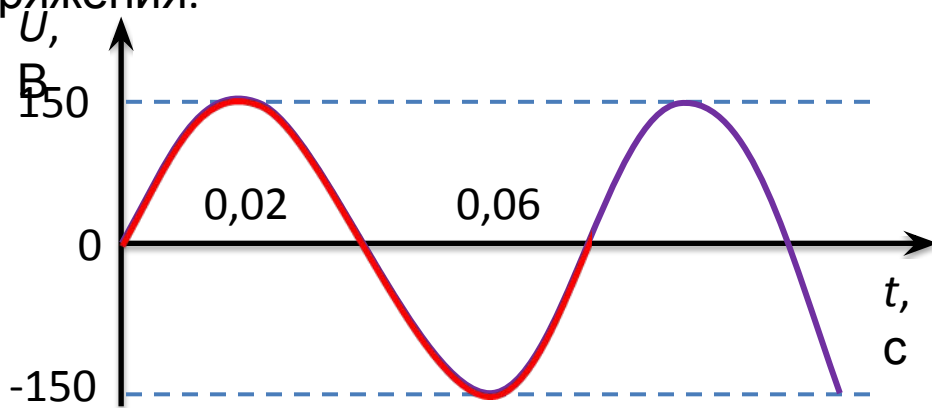
### Решени

⌚: Определим амплитудное значение переменной величины, т. е. максимальное по модулю значение.  $U_{max} = 150 \text{ В.}$

2. Определим время, в течение которого это колебание полностью повторяется.  $T = 0,08 \text{ с.}$

3. Воспользуемся формулой связи частоты и периода:

**Ответ:**  $U_{max} = 150 \text{ В, } \nu = 12,5 \text{ Гц.}$



$$\nu = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,08 \text{ с}} = 12,5 \text{ Гц.}$$

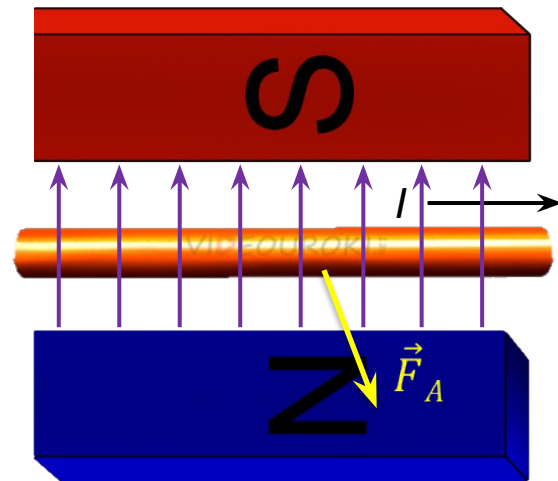
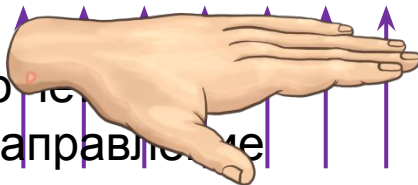
**Задача 3.** По рисунку определите направление силы Ампера, действующей на про-водник с током.

## Решени

1. Магнитная индукция направлена от северного полюса к южному.

2. Применим правило левой

руки. Левую руку располагаем так, чтобы вытяну-тых пальца указывают направление электричес-кого тока, а магнитная индукция входит в ла-донь, то отогнутый большой палец укажет нап-равление силы Ампера.



**Ответ:** Сила Ампера будет направлена перпендикулярно наблюдателю.

**Задача 4.** Частоту электромагнитной волны увеличили в 4 раза. Как при этом изменилась длина волны?

Дано:

---



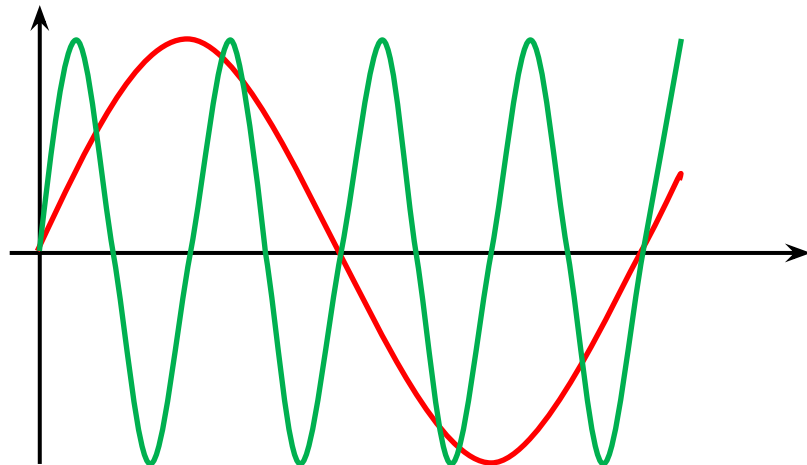
---

Решение

Вспользуемся связью между длиной и частотой электромагнитной волны:

$$\frac{c}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{c}{\nu}$$

$$\left. \begin{aligned} \lambda_1 &= \frac{c}{\nu_1} \\ \lambda_2 &= \frac{c}{\nu_2} \end{aligned} \right\} \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{c\nu_1}{c\nu_2} = \frac{\nu_1}{\nu_2}$$



$$\rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\nu_1}{4\nu_2} = \frac{1}{4}$$

**Ответ:** длина волны уменьшилась в 4 раза.

**Задача 5.** Солнце от Земли располагается на расстоянии приблизительно  $150 \cdot 10^9$  м. За какое время свет от Солнца доходит до Земли?

Дано:

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Решени

е:

$$v = \frac{s}{t} \rightarrow t = \frac{s}{v}$$

$$t = \frac{150 \cdot 10^9}{3 \cdot 10^8} = 500 \text{ с}$$

$$t = 8 \text{ мин } 18 \text{ с}$$

**Ответ:** 500

с.

