# Индукция магнитного поля бесконечно прямого и кругового проводника с током.

10.4.4.1 - объяснять физический смысл вектора магнитной индукции на основе решения задач и современных достижений техники (поезд на магнитных подушках и т.д.)

## **Критерии оценивания:** Учащиеся:

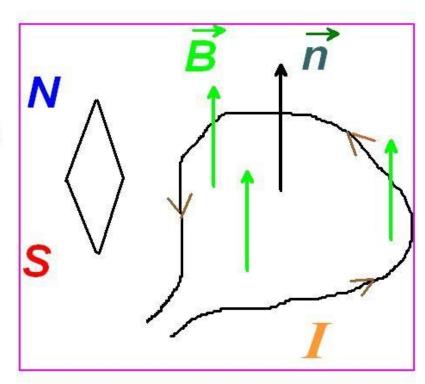
- объяснить и описывать магнитные поля бесконечно прямого и кругового проводника с током;
- объяснить зависимость магнитных полей постоянных токов различной конфигурации;
- анализировать и проводить расчет магнитных полей с учетом взаимодействия проводников с током.

Для определения характеристик магнитного поля используют малую *рамку с током* (подобно пробному заряду при изучении электрического поля).

Ориентация рамки в пространстве определяется

нормалью, выбранной по правилу правого винта —

за положительное направление нормали принимается направление поступательного движения винта, головка которого вращается по часовой стрелке в направлении тока в рамке.

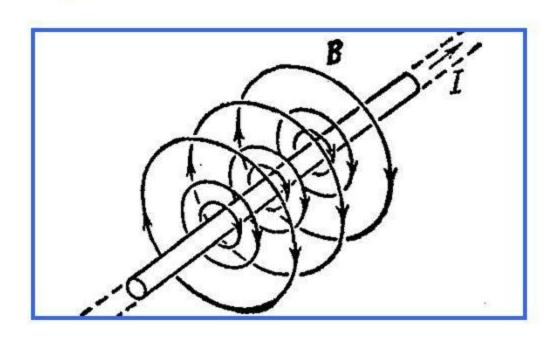


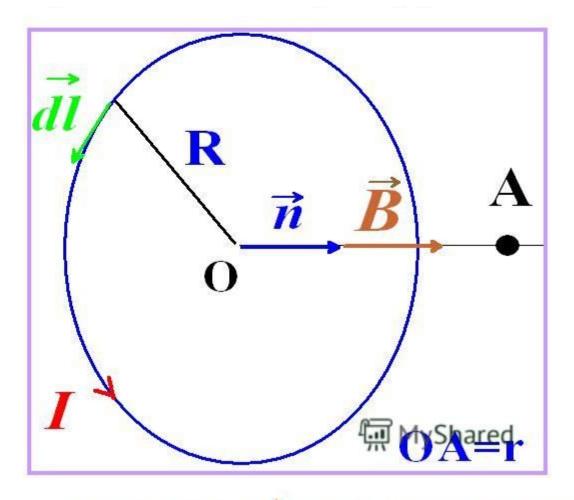
### магнитная индукция прямого тока равна

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{R}$$

Силовые линии магнитной индукции фямого того вляются концентрическими окружностям

ватывающими провод.

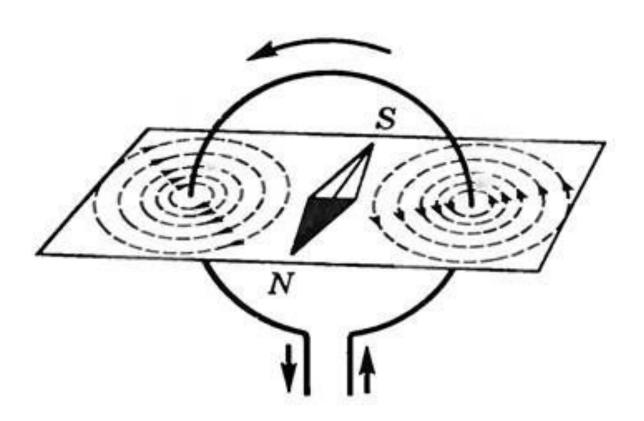




магнитная индукция кругового тока в центре

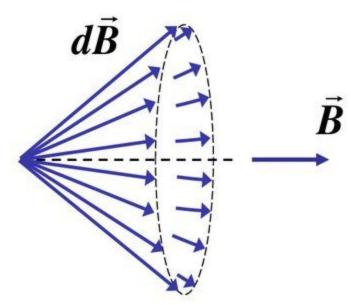
круга равна

$$B = \frac{\mu_0 I}{2R}$$



#### Графическое изображение магнитного поля кругового тока

Покажем линии магнитной индукции поля кругового тока, лежащие в одной из плоскостей, проходящей через ось тока.



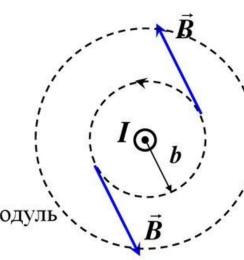
Направления векторов индукции магнитног поля в точке, лежащей на оси, котора проходит через центр кругового тока.

Пример. Магнитное поле прямого тока.

Пусть ток направлен перпендикулярно плоскости рисунка, к нам.

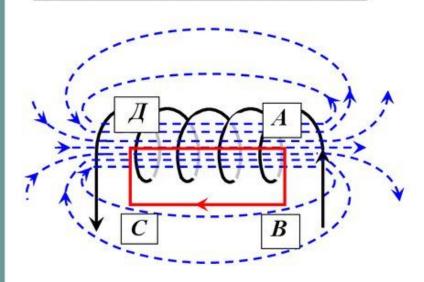
Линии вектора  $\vec{B}$  имеют вид окружностей с центром на оси тока.

Во всех точках на расстоянии b от центра модуль вектора B одинаков.



#### Примеры расчета магнитных полей

#### Магнитное поле соленоида



На участках AB и  $C\mathcal{I}$  контур перпендикулярен линиям магнитной индукции и  $B_1 = 0$ .

На участке ДА контур совпадает с линией магнитной индукции циркуляция вектора  $\boldsymbol{B}$  равна  $\boldsymbol{Bl}$ .

На участке BC вне соленоида B = 0.

В итоге получаем:

В итоге получаем: 
$$\oint\limits_{ABC\!J\!A}B_ldl=\oint\limits_{J\!A}B_ldl=Bl=\mu_0NI$$
 Или: 
$$B=\frac{\mu_0NI}{l}\qquad N/l=n\,,\qquad B=\mu_0nI$$

Или: 
$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$$

$$N/l=n$$

$$B = \mu_0 nI$$



