

# 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:**

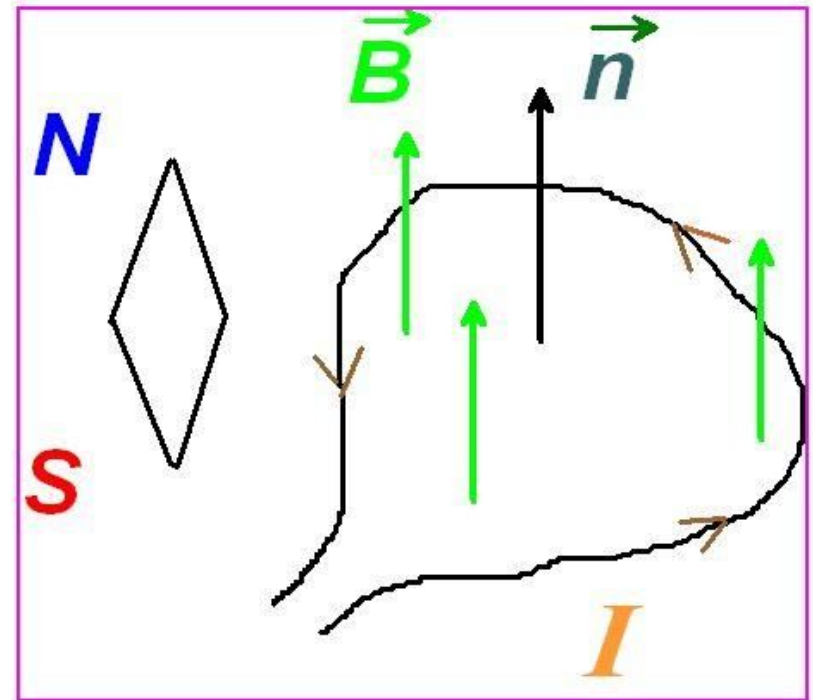
## **Учащиеся:**

- 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* –

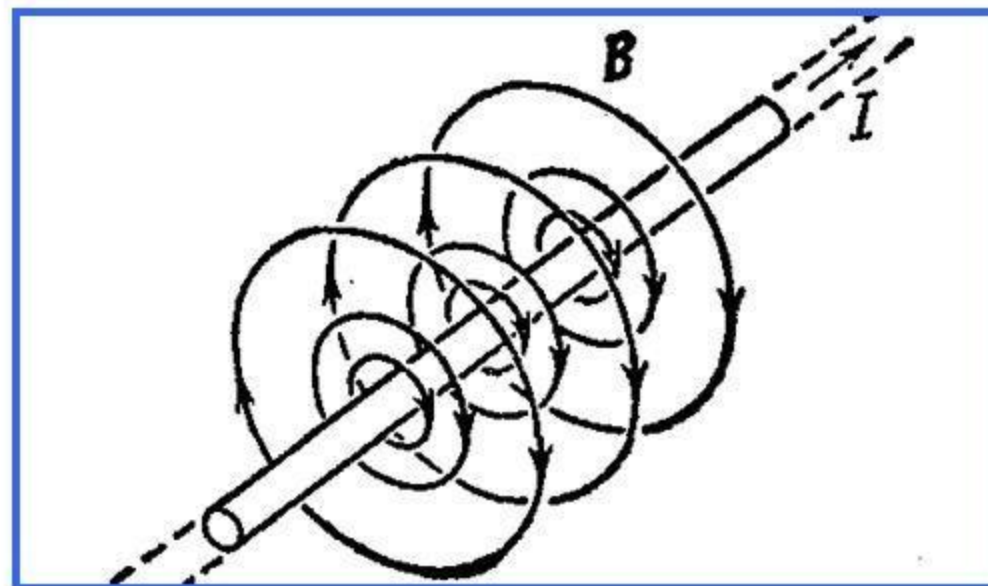
*за положительное направление нормали принимается направление поступательного движения винта, головка которого вращается по часовой стрелке в направлении тока в рамке.*

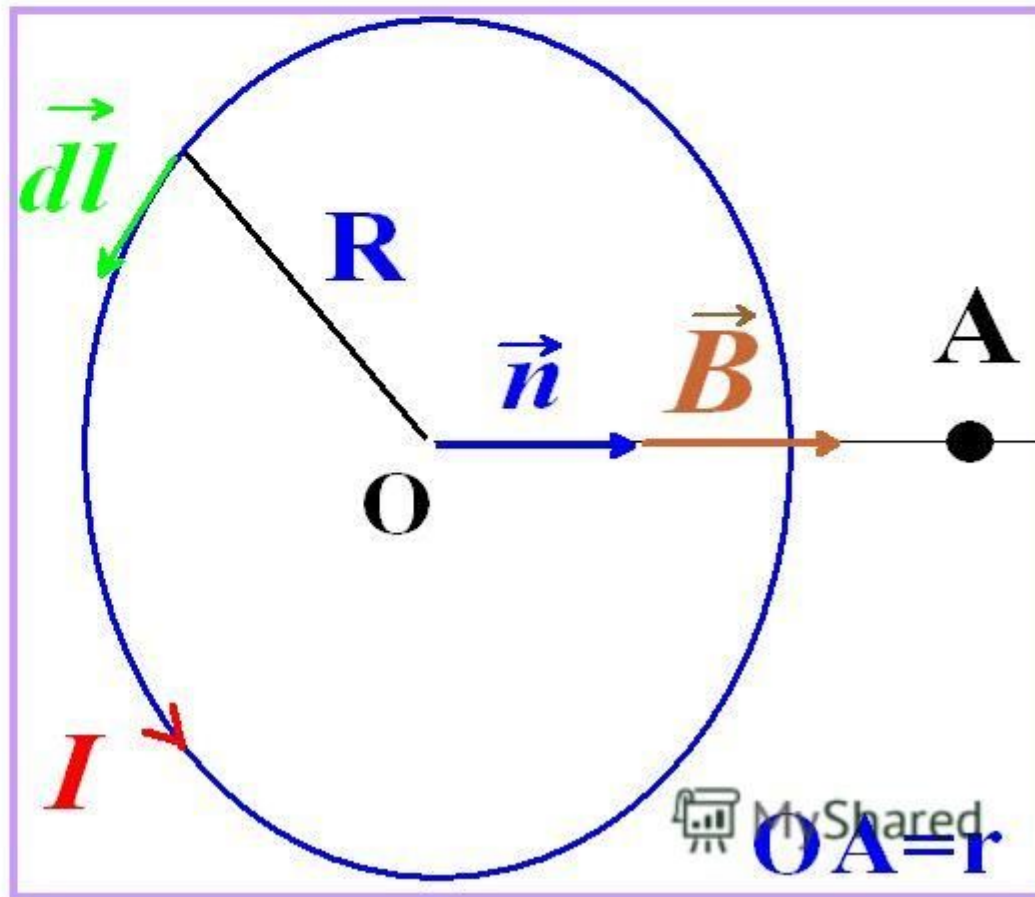


*магнитная индукция прямого тока равна*

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

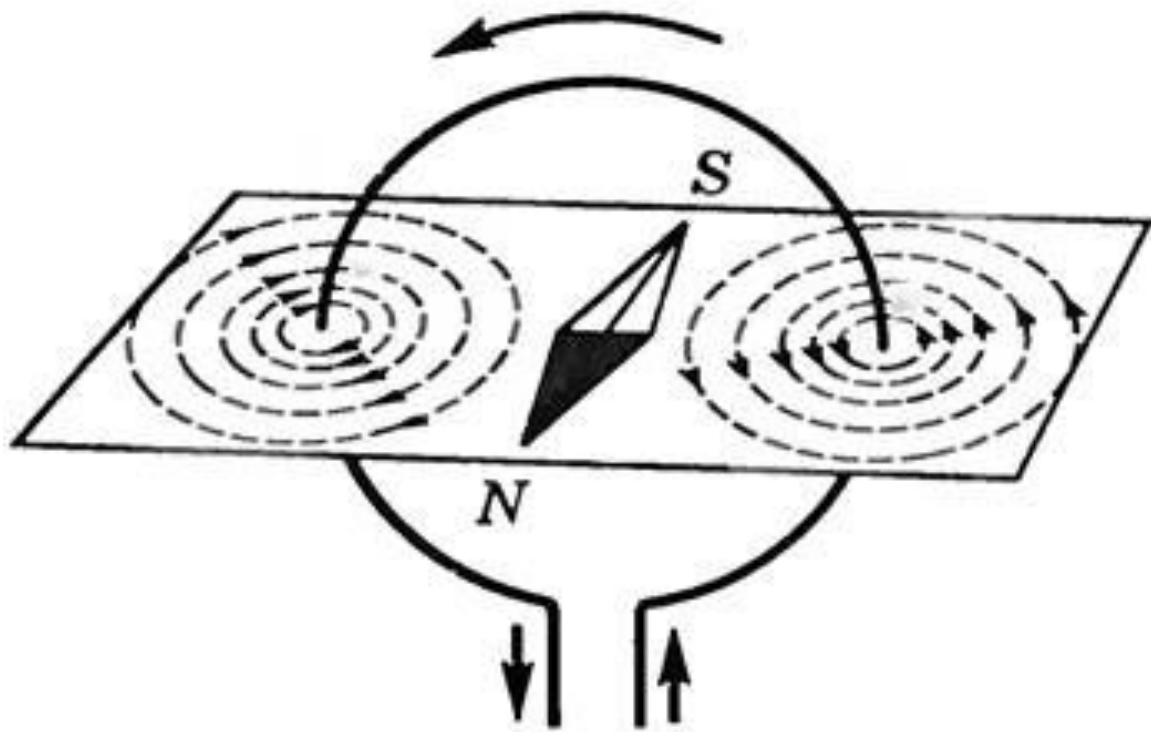
Силловые линии магнитной индукции прямого тока являются концентрическими окружностями охватывающими провод.





магнитная индукция кругового тока в центре  
круга равна

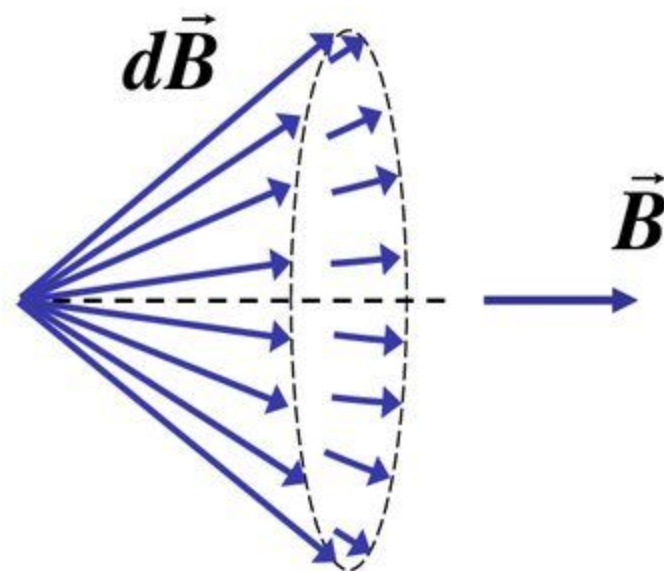
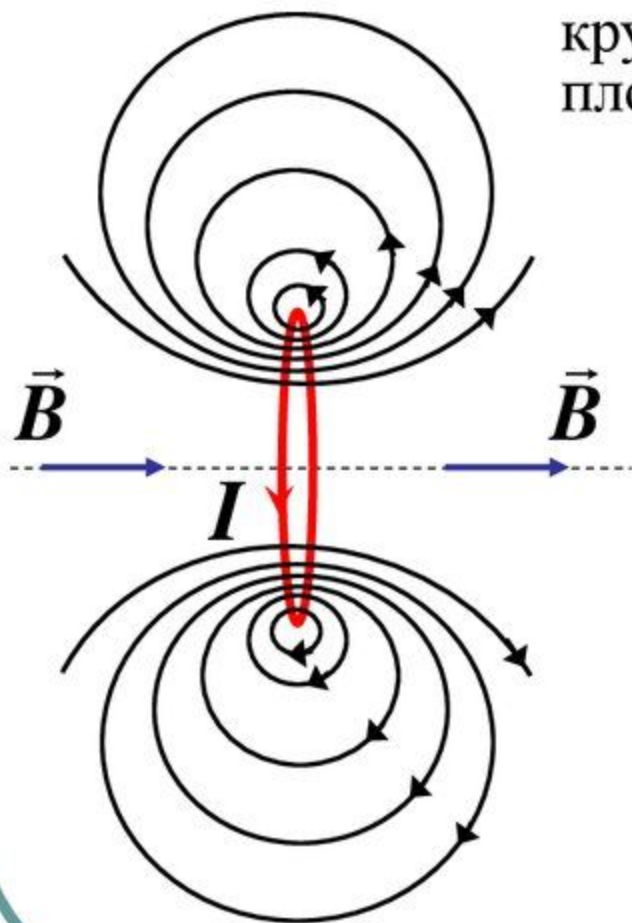
$$B = \frac{\mu_0 I}{2R}$$





## Графическое изображение магнитного поля кругового тока

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



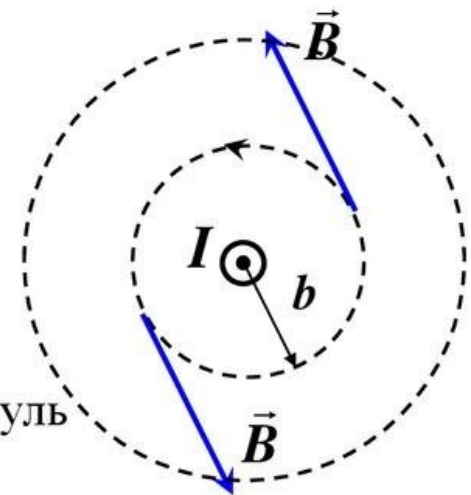
Направления векторов индукции магнитного поля в точке, лежащей на оси, которая проходит через центр кругового тока.

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.

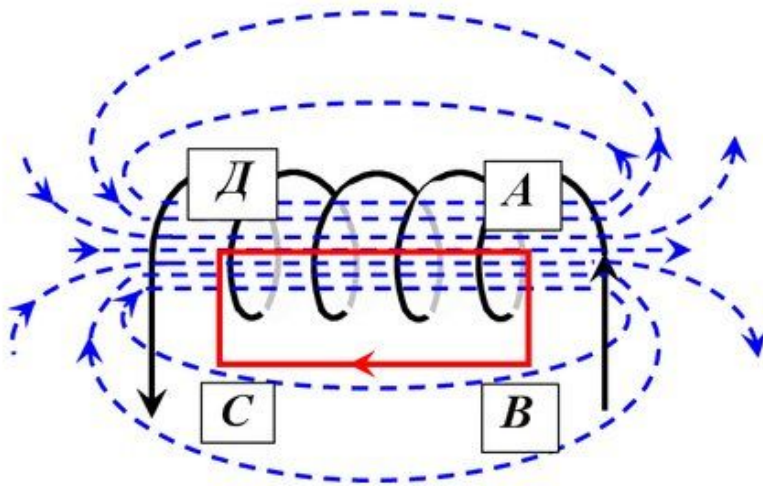
Во всех точках на расстоянии  $b$  от центра модуль вектора  $\vec{B}$  одинаков.





## Примеры расчета магнитных полей

### Магнитное поле соленоида



На участках  $AB$  и  $CD$  контур перпендикулярен линиям магнитной индукции и  $B_l = 0$ .

На участке  $DA$  контур совпадает с линией магнитной индукции и циркуляция вектора  $\vec{B}$  равна  $B_l$ .

На участке  $BC$  вне соленоида  $B = 0$ .

В итоге получаем:

$$\oint_{ABCD} B_l dl = \oint_{DA} B_l dl = Bl = \mu_0 NI$$

Или:  $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$

$$N/l = n,$$

$$B = \mu_0 nI$$

# РЕФЛЕКСИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ЛЕСТНИЦА УСПЕХА»



Умею.....



Понимаю.....



Знаю.....

