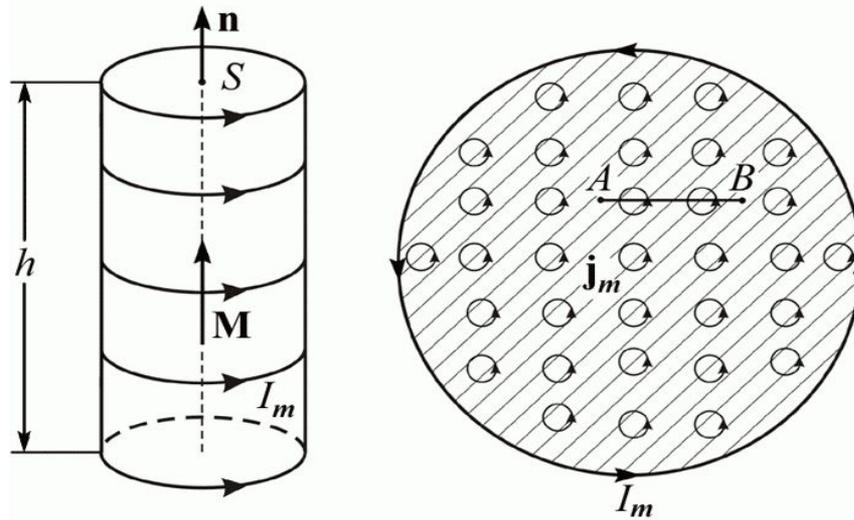
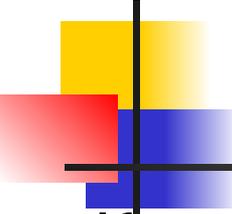


## 9. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.

- Для того чтобы связать вектор намагниченности среды с током, рассмотрим равномерно намагниченный параллельно оси цилиндрический стержень длиной  $h$  и поперечным сечением  $S$  (рис).
- *Равномерная намагниченность* означает, что плотность атомных циркулирующих токов внутри материала повсюду постоянна.





## 9. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.

---

- Каждый атомный ток в плоскости сечения стержня, перпендикулярной его оси, представляет микроскопический кружок, причем все микротоки текут в одном направлении – против часовой стрелки.
- В местах соприкосновения отдельных атомов и молекул молекулярные токи противоположно направлены и компенсируют друг друга.
- Нескомпенсированными остаются лишь токи, текущие вблизи поверхности материала, создавая на поверхности материала некоторый микроток, возбуждающий во внешнем пространстве магнитное поле, равное полю,

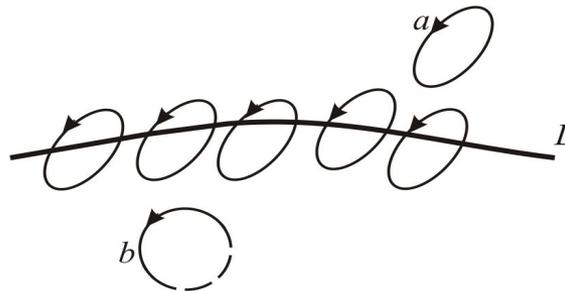
## 9. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.

**Закон полного тока** для магнитного поля в вакууме можно обобщить на случай магнитного поля в веществе:

$$\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 (I_{\text{макро}} + I_{\text{микро}})$$

где  $I_{\text{микро}}$  и  $I_{\text{макро}}$  – алгебраическая сумма макро- и микротоков сквозь поверхность, натянутую на замкнутый контур  $L$ .

- Вклад в  $I_{\text{микро}}$  дают только те молекулярные токи, которые нанизаны на замкнутый контур  $L$ .



## 9. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.

- Алгебраическая сумма сил **микротоков** связана с циркуляцией вектора намагниченности соотношением

$$I_{\text{микро}} = \oint_L \vec{J} \cdot d\vec{l}$$

- Тогда **закон полного тока** можно записать в виде

$$\oint_L \left( \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{J} \right) \cdot d\vec{l} = I_{\text{макро}} \quad (*)$$

- Вектор  $\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{J}$  называется **?**

## 9. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.

- $(*) \Rightarrow$  **закон полного тока** для магнитного поля в веществе : *циркуляция вектора напряженности магнитного поля вдоль произвольного замкнутого контура  $L$  равна алгебраической сумме макротоков сквозь поверхность натянутую на этот контур:*

$$\oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = I_{\text{макро}}$$

$$\oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = \oint_S \vec{j} \cdot d\vec{S} \quad \Rightarrow$$

- **закон полного тока** в дифференциальной форме :

$$\text{rot } \vec{H} = \vec{j}_{\text{макро}}$$