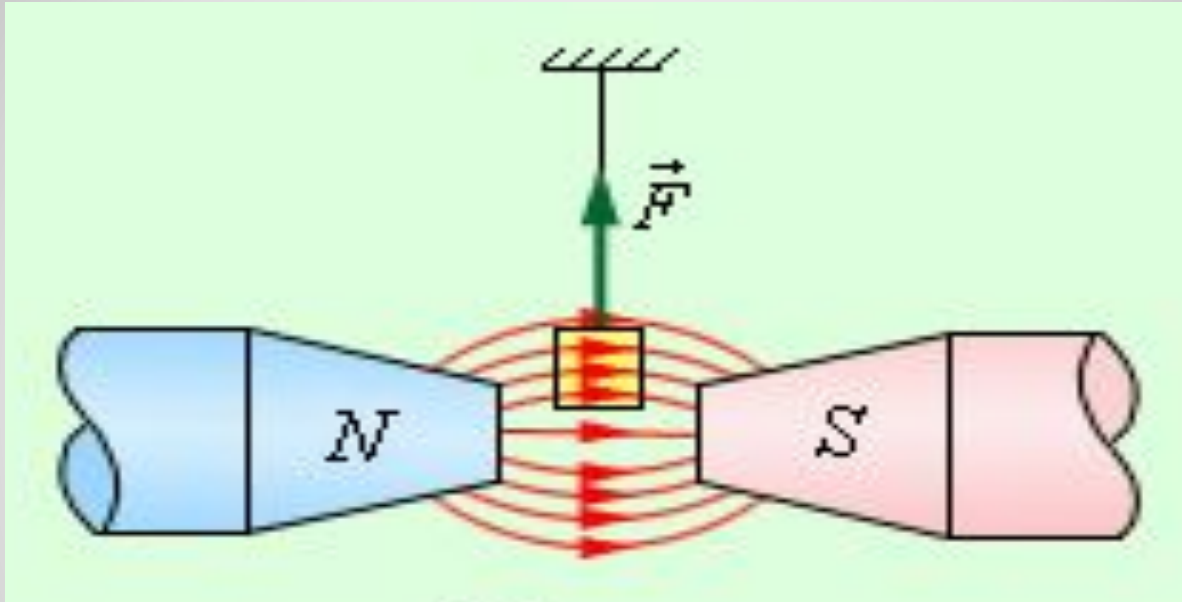


# Вещества в магнитном поле

Экспериментальные исследования показали, что все вещества в большей или меньшей степени обладают **МАГНИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ.**

# Диамагнетик

$$\mu < 1$$



При внесении во внешнее магнитное поле диамагнетики намагничиваются **против внешнего поля**

**К**

***диамагнетикам***

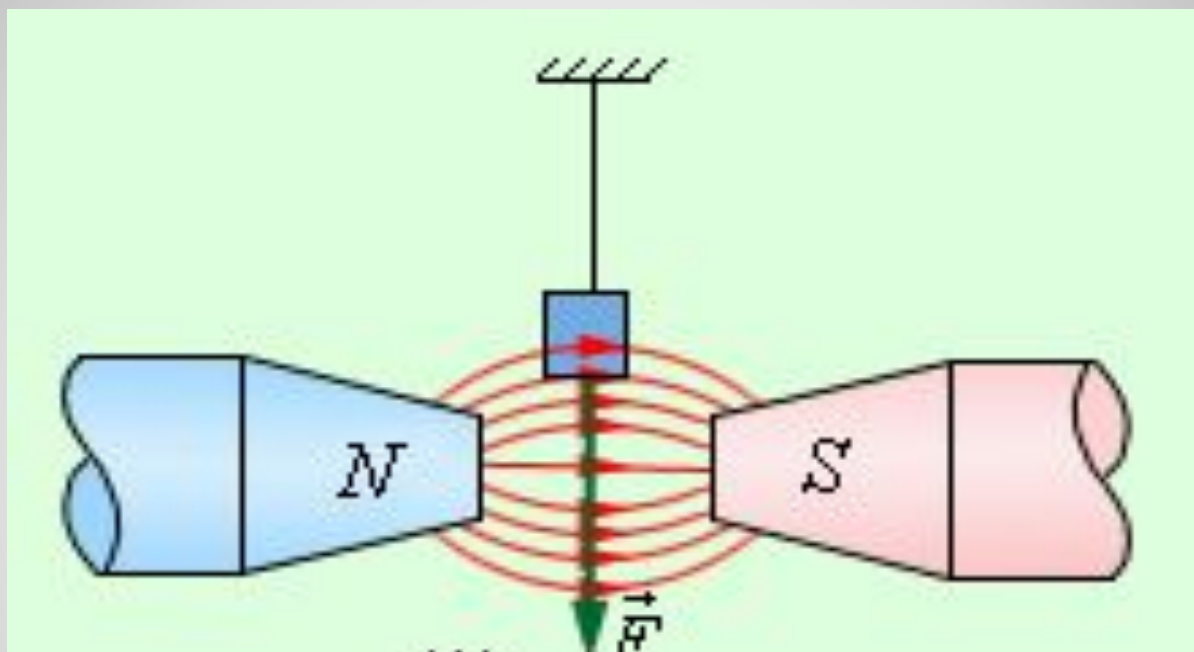
**относятся:**

- медь  $\mu = 1 \approx -3 \cdot 10^{-6}$ ,
- вода  $\mu = 1 \approx -9 \cdot 10^{-6}$ ,
- висмут  $\mu = 1 \approx -1,7 \cdot 10^{-3}$

и другие вещества

# Парамагнетик

$$\mu > 1$$



При внесении во внешнее магнитное поле парамагнетики намагничиваются так, что их собственное магнитное поле оказывается **направленным по внешнему полю**

**К**

*парамагнетикам*

**относятся:**

- алюминий  $\mu = 1 \approx 2,1 \cdot 10^{-5},$
- хлористое железо ( $\text{FeCl}_3$ )  
 $\mu = 1 \approx 2,5 \cdot 10^{-3},$
- платина, воздух

и многие другие вещества

# Ферромагнетики

- вещества, способные сильно намагничиваться в магнитном поле
- Магнитная проницаемость лежит в пределах  $10^2-10^5$  ( $\mu$  не является постоянной величиной);
- Относятся: железо, никель, кобальт, гадолиний  
*Например, у стали  $\mu \approx 8000$ ,  
у сплава железа с никелем  $\mu \approx 250000$ .*

- Для каждого ферромагнетика существует определенная температура (так называемая ***температура или точка Кюри***), выше которой ферромагнитные свойства исчезают, и вещество становится парамагнетиком.
- Например, температура Кюри,  
у железа равна 770 °С,  
кобальта 1130 °С,  
никеля 360 °С.

# Ферромагнетики

## делятся на две группы:

- на магнито-мягкие  
почти полностью размагничиваются, когда внешнее магнитное поле становится равным нулю.

Относятся:

чистое железо,  
электротехническая  
сталь и некоторые  
сплавы.

Применяются в приборах переменного тока, (трансформаторы, электродвигатели и т. п.).

- магнито-жесткие  
сохраняют свою намагниченность и после удаления их из магнитного поля.

Относятся: углеродистая сталь,  
ряд специальных сплавов.

Применяются в основном для изготовления постоянных магнитов.



# Петля гистерезиса ферромагнетика

Характерной особенностью процесса намагничивания ферромагнетиков является так называемый **гистерезис**

