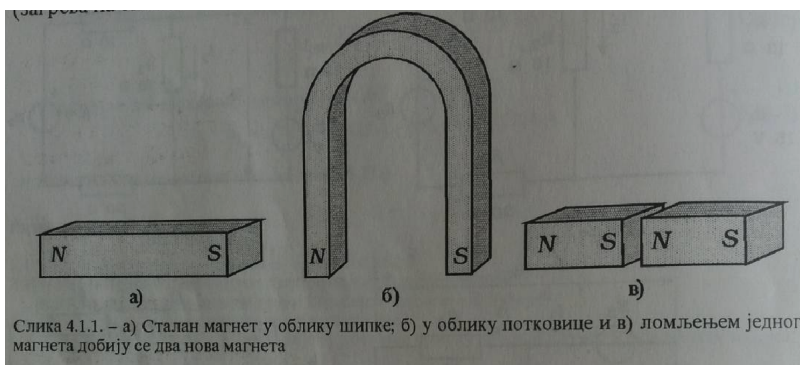


# ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗАМ

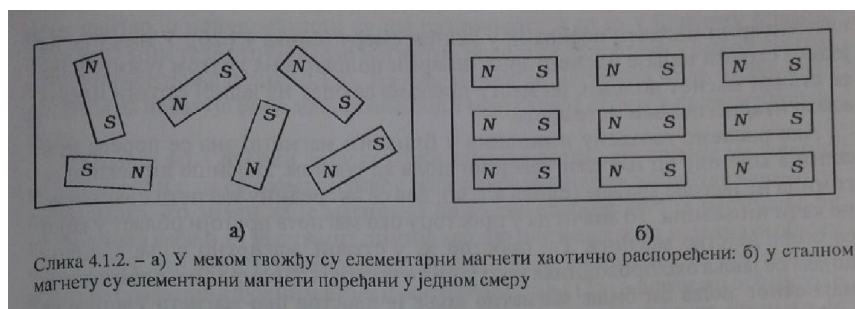
## Појам магнетног поља

Стални магнет је намагнетисани комад челика. Челик је легура жељеза а добија се такобшто се жељезу додаје угљеник и још мало неких других метала а затим се кали. Тако се добија јако тврд комад. Намагнетише се тако што се преко комада челика превлачи стални магнет или се стави у магнетно поље електромагнета.



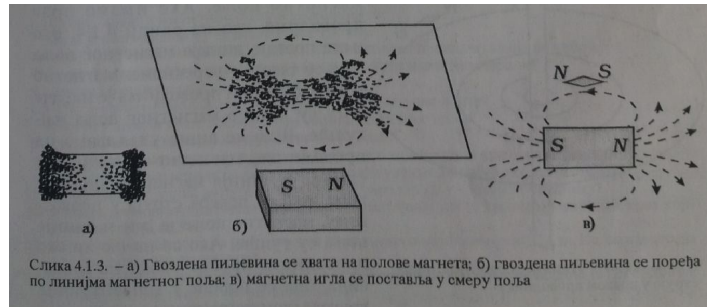
Стални магнети обично имају облик потковице или шипке (сл.4.1.1.). Крајеви магнета су означени са N (*north*-сјевер) и са S (*south*-југ). Ако стални магнет пресјечемо, оба дијела ће поново имати и сјеверни и јужни пол. Два разноимена пола магнета ( сјеверни и јужни) се привлаче а два истоимена пола ( сјеверни и сјеверни или јужни и јужни) се одбијају.

Стални магнети се раде од феромагнетних материјала а то су жељезо, никл и кобалт. Карактеристично за њих је то што у структури имају јако мале магнетиће који су у нормалном стању хаотично распоређени (сл.4.1.2.). Због тога такав комад не показује магнетне особине. Када се он стави у магнетно поље електромагнета или се у близину сталног магнете сви магнетићи ће се усмјерити и он ће показивати магнетна својства.



Ако на парче папира ставимо металне опилке ( комадићи жељеза који остају иза брусилице и слично) они ће се расути без икаквог реда. Када испод папира ставимо стани

магнет он ће привући металне опилке тако да ће највећи број опилака бити око полова магнета ( сл.4.1.3)



Магнетно поље приказујемо помоћу замишљених линија које излазе из сјеверног а улазе у јужни пол. Оне пролазе кроз околни простор и кроз стални магнет тако да се затварају саме у себе (сл.4.1.3.в).

Магнетно поље такође постоји око проводника кроз који протиче струја. Линије магнетног поља се приказују као концентрични кругови око проводника. Густина кругова је највећа око проводника јер је ту и најјаче магнетно поље. Како се удаљавамо од проводника јачина магнетног поља слаби па су и кругови све ријеђи. Смер линија магнетног поља се може одредити ако се у њихову близину постави магнетна игла ( сл.4.1.4.)



Распоред линија магнетног поља се може видјети ако пробуши папир, провуче се кроз њега проводник кроз који ће се пропустити струја и на папир распу метални опилци. Ако се повећа јачина струје повећаће се и јачина магнетног поља. Према томе ту је директна зависност. Ако се удаљавамо од проводника све мањи број опилака ће се распоредити по концентричним круговима. Према томе, ако је растојање од проводника веће ( већа дужина круга око проводника) јачина магнетног поља је слабија. Према томе између њих влада обрнута пропорционалност. Значи: јачина магнетног поља је директно пропорционална јачини струје  $I$  а обрнуто пропорционална растојању од проводника, односно дужини магнетне линије  $2 \pi l$ . Једначина за јачину магнетног поља је:

$$H = \frac{I}{2\pi r}$$

Ова једначина се назива Био -Саваров закон и представља интензитет вектора магнетног поља. Према горњој једначини добија се мјерна јединица за магнетно поље:

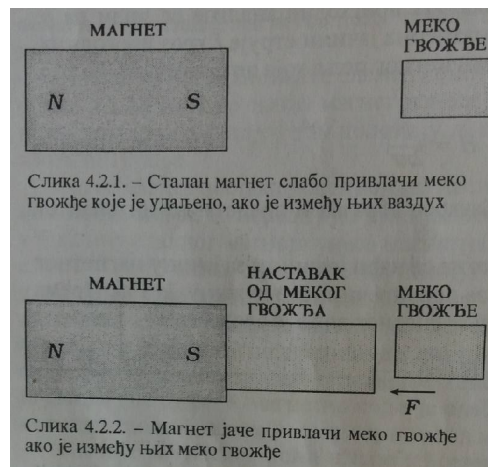
$$H (=) \frac{1 \text{ A}}{1 \text{ m}}$$

Мјерна јединица се чита један ампер по метру.

Сада можемо рећи дефиницију магнетног поља: магнетно поље је простор око сталног магнета или проводника са струјом у коме се осјећа њихов утицај на друге жељезне предмете.

## Магнетна својства материје ( магнетна индукција)

Нека имамо стални магнет и један комад меког гвожђа који је доста удаљен од њега (сл.4.2.1). Стални магнет неће привући гвожђе јер се његова привлачна сила слабо преноси кроз ваздух. Ако на стални магнет ставимо наставак од меког гвожђа (сл.4.2.2.) и покушамо да привучемо комад гвожђа из претходног примјера, магнет ће преко гвозденог наставка који се намагнетисао привући тај комад гвожђа.



Видимо да се у истом магнетном пољу једна материја боље намагнетише а друга слабије. Због тога се уводи појам магнетне индукције (магнетни уплив, утицај итд.). Магнетна индукција представља степен намагнетисаности материје у магнетном пољу. Обиљежава се са  $B$  а мјерна јединица се обиљежава са  $1\text{T}$  и назива се један тесла.

$$B = \mu H.$$

Величина  $\mu$  се назива магнетна пропустљивост или магнетна пермеабилност. Јединица за магнетну пропустљивост је :

$$\mu = \frac{B}{H}$$

$$\mu (=) \frac{1 \text{ T}}{1 \text{ A/m}} = \frac{1 \text{ Tm}}{1 \text{ A}}.$$

Међутим, у пракси се обично користи јединица  $\text{H/m}$  ( чита се хенри по метру ). За вакуум се магнетна пропустљивост обиљежава са  $\mu_0$  и износи:  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$ . За ваздух је приближно исто. За остале материјале се обично даје релативна магнетна пропустљивост  $\mu_r$  и она показује колико је магнетна пропустљивост неког материјала већа од магнетне пропустљивости вакуума ( или ваздуха).

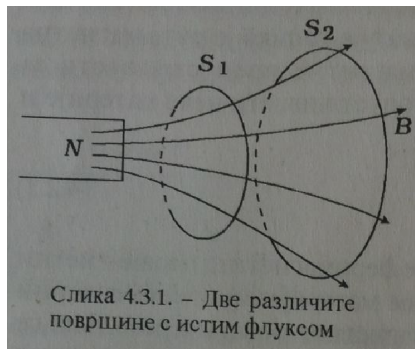
$$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}.$$

Према релативној магнетној пропустљивост сви материјали се дијеле на:

- феромагнетици ( имаји  $\mu_r$  знатно већи од 1)
- парамагнетици (  $\mu_r$  је врло мало веће од 1 )
- дијамагнетици (  $\mu_r$  је мање од 1)

## Магнетни флуks

Све линије магнетне индукције које прођу кроз неку површину чине магнетни флуks. Магнетни флуks се обиљежава са  $\Phi$  ( чита се фи ) и јединица му је  $\text{Wb}$  ( чита се вебер). Нека имамо скуп линија магнетне индукције кроз неку површину  $S_1$  а нека оне пролазе и кроз површину  $S_2$ .



Видимо да је магнетни флуks већи кроз површину  $S_1$ .

На слици 4.3.2. имамо двије исте површине  $S_1$  и  $S_2$ . Кроз прву површину пролази већи број линија магнетне индукције у односу на другу па је и магнетни флуks кроз ту површину већи.



Према наведеној анализи Магнетни флуks је директно пропорционалан магнетној индукцији и површини кроз коју прођу линије магнетног поља:

$$\Phi = BS \quad (W)$$