

Magnetizam

Duje Jerić- Miloš

8. prosinca 2024.

Magneti

- ▶ Magnetit (prirodni magnet - namagnetizirana železna ruda).

Magneti

- ▶ Magnetit (prirodni magnet - namagnetizirana železna ruda).
- ▶ Magneti se privlače ili odbijaju ovisno o tome kako su postavljeni.

Magneti

- ▶ Magnetit (prirodni magnet - namagnetizirana železna ruda).
- ▶ Magneti se privlače ili odbijaju ovisno o tome kako su postavljeni.
- ▶ Magnetizam se može prebaciti s magneta na nemagnetično željezo trljanjem.

Magneti

- ▶ Magnetit (prirodni magnet - namagnetizirana željezna ruda).
- ▶ Magneti se privlače ili odbijaju ovisno o tome kako su postavljeni.
- ▶ Magnetizam se može prebaciti s magneta na nemagnetično željezo trljanjem.
- ▶ Igla ovješena o nit se uvijek okreće put sjevera (kompas).

Magneti

- ▶ Magnetit (prirodni magnet - namagnetizirana željezna ruda).
- ▶ Magneti se privlače ili odbijaju ovisno o tome kako su postavljeni.
- ▶ Magnetizam se može prebaciti s magneta na nemagnetično željezo trljanjem.
- ▶ Igla ovješena o nit se uvijek okreće put sjevera (kompas).
- ▶ Sjeverni pol (N) magneta pokazuje prema sjeveru. Isti polovi se odbijaju različiti privlače.



Magneti

- ▶ Znači li to da imamo "magnetski naboj"?

Magneti

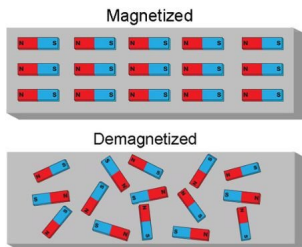
- ▶ Znači li to da imamo "magnetski naboj"?
- ▶ Što ako magnet prepolovimo napola? Možemo li izolirati "sjeverni magnetski naboj"?

Magneti

- ▶ Znači li to da imamo "magnetski naboj"?
- ▶ Što ako magnet prepolovimo napola? Možemo li izolirati "sjeverni magnetski naboj"?
- ▶ NE! Prepolovljeni magnet opet ima 2 pola

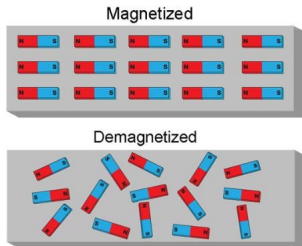
Magneti

- ▶ Znači li to da imamo "magnetski naboj"?
- ▶ Što ako magnet prepolovimo napola? Možemo li izolirati "sjeverni magnetski naboj"?
- ▶ NE! Prepolovljeni magnet opet ima 2 pola
- ▶ Magnetizam potječe od atoma (atomi magneta su mali magneti):



Magneti

- ▶ Znači li to da imamo "magnetski naboj"?
- ▶ Što ako magnet prepolovimo napola? Možemo li izolirati "sjeverni magnetski naboj"?
- ▶ NE! Prepolovljeni magnet opet ima 2 pola
- ▶ Magnetizam potječe od atoma (atomi magneta su mali magneti):



- ▶ Na visokoj temperaturi imamo puno termalnog gibanja \implies atomi nisu više posloženi \implies materijal nije više magnetičan

Magnetsko djelovanje struje

- ▶ Ørstedov eksperiment: u blizini struje, igla kompasa se pomiče:

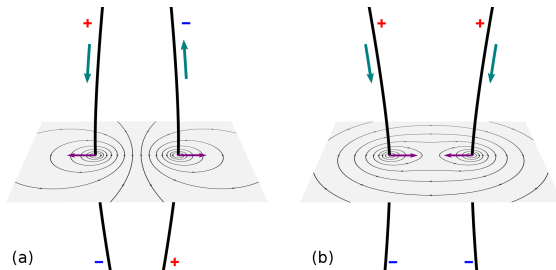
<https://www.youtube.com/watch?v=bjRAfNSe1E0>.

Magnetsko djelovanje struje

- ▶ Ørstedov eksperiment: u blizini struje, igla kompasa se pomiče:
<https://www.youtube.com/watch?v=bjRAfNSe1E0>.
- ▶ Sila na magnet je veća što je struja veća i što je udaljenost od žice manja. Struja u suprotnom smjeru \implies sila u suprotnom smjeru.

Magnetsko djelovanje struje

- ▶ Ørstedov eksperiment: u blizini struje, igla kompasa se pomiče:
<https://www.youtube.com/watch?v=bjRAfNSe1E0>.
- ▶ Sila na magnet je veća što je struja veća i što je udaljenost od žice manja. Struja u suprotnom smjeru \implies sila u suprotnom smjeru.
- ▶ Dvije žice kroz koje prolazi struja isto međudjeluju magnetski (Amperovi pokusi).



Magnetsko djelovanje struje

- ▶ Žica se ponaša slično kao magnet?

Magnetsko djelovanje struje

- ▶ Žica se ponaša slično kao magnet? Ima li žica magnetske polove?
- ▶ Ne uvijek (npr. ravna žica nema).

Magnetsko djelovanje struje

- ▶ Žica se ponaša slično kao magnet? Ima li žica magnetske polove?
- ▶ Ne uvijek (npr. ravna žica nema).
- ▶ Sjeverni pol = ono što se *okreće* prema sjeveru.

Magnetsko djelovanje struje

- ▶ Žica se ponaša slično kao magnet? Ima li žica magnetske polove?
- ▶ Ne uvijek (npr. ravna žica nema).
- ▶ Sjeverni pol = ono što se *okreće* prema sjeveru.
- ▶ Ravna žica se ne okreće, samo pomiče (translatira) - nema momenta sile (tj. magnetskog momenta).

Izvorna definicija ampera

- ▶ Imamo dvije paralelne duge žice međusobno udaljene 1m kroz koje puštamo istu struju.

Izvorna definicija ampera

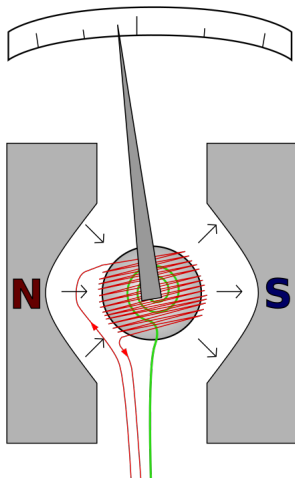
- ▶ Imamo dvije paralelne duge žice međusobno udaljene 1m kroz koje puštamo istu struju.
- ▶ Ukupna sila na žicu je velika (ako je žica jako duga), stoga nas interesira sila po metru duljine.

Izvorna definicija ampera

- ▶ Imamo dvije paralelne duge žice međusobno udaljene 1m kroz koje puštamo istu struju.
- ▶ Ukupna sila na žicu je velika (ako je žica jako duga), stoga nas interesira sila po metru duljine.
- ▶ Ako je sila po metru duljine između dvije žice jednaka $2 \cdot 10^{-7} \text{N}$, kažemo da kroz žice teče 1A struje.

Izvorna definicija ampera

- ▶ Ampermetar mjeri struju (tako da npr. mjeri magnetski silu):



Elektromagnet

- ▶ Magnetsko djelovanje žice možemo "fokusirati" ako je zakrivimo u petlju (unutar petlje je djelovanje jače).

Elektromagnet

- ▶ Magnetsko djelovanje žice možemo "fokusirati" ako je zakrivimo u petlju (unutar petlje je djelovanje jače).
- ▶ Još bolje ako imamo zavojnicu (više naslaganih petlji)



Elektromagnet

- ▶ Magnetsko djelovanje žice možemo "fokusrirati" ako je zakrivimo u petlju (unutar petlje je djelovanje jače).
- ▶ Još bolje ako imamo zavojnicu (više naslaganih petlji)



- ▶ Stavimo li u zavojnicu željeznu šipku, ona se namagnetizira i djelovanje je još jače - imamo elektromagnet.



Elektromagnet

- ▶ Magnetsko djelovanje žice možemo "fokusirati" ako je zakrivimo u petlju (unutar petlje je djelovanje jače).
- ▶ Još bolje ako imamo zavojnicu (više naslaganih petlji)



- ▶ Stavimo li u zavojnicu željeznu šipku, ona se namagnetizira i djelovanje je još jače - imamo elektromagnet.



- ▶ Jačinu elektromagneta mijenjamo pojačavanjem ili smanjivanjem struje.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Trajni magneti imaju 2 pola: sjeverni (N) i južni (S).

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Trajni magneti imaju 2 pola: sjeverni (N) i južni (S).
- ▶ Istovrsni polovi se odbijaju, suprotni privlače

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Trajni magneti imaju 2 pola: sjeverni (N) i južni (S).
- ▶ Istovrsni polovi se odbijaju, suprotni privlače
- ▶ Nema magnetskih naboja, tj. magnetskih monopola (nisu eksperimentalno pronađeni). Ako magnet prepolovimo popola, svaka polovica ima oba pola.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Trajni magneti imaju 2 pola: sjeverni (N) i južni (S).
- ▶ Istovrsni polovi se odbijaju, suprotni privlače
- ▶ Nema magnetskih naboja, tj. magnetskih monopola (nisu eksperimentalno pronađeni). Ako magnet prepolovimo popola, svaka polovica ima oba pola.
- ▶ Ørstedov eksperiment otkriva vezu između elektriciteta i magnetizma: struja djeluje magnetskom silom na kompas.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Trajni magneti imaju 2 pola: sjeverni (N) i južni (S).
- ▶ Istovrsni polovi se odbijaju, suprotni privlače
- ▶ Nema magnetskih naboja, tj. magnetskih monopola (nisu eksperimentalno pronađeni). Ako magnet prepolovimo popola, svaka polovica ima oba pola.
- ▶ Ørstedov eksperiment otkriva vezu između elektriciteta i magnetizma: struja djeluje magnetskom silom na kompas.
- ▶ Mjerenjem sile na paralelne žice, možemo odrediti jačinu struje. Ovako osmislimo uređaj za mjerenje struje - **ampermetar**.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Trajni magneti imaju 2 pola: sjeverni (N) i južni (S).
- ▶ Istovrsni polovi se odbijaju, suprotni privlače
- ▶ Nema magnetskih naboja, tj. magnetskih monopola (nisu eksperimentalno pronađeni). Ako magnet prepolovimo popola, svaka polovica ima oba pola.
- ▶ Ørstedov eksperiment otkriva vezu između elektriciteta i magnetizma: struja djeluje magnetskom silom na kompas.
- ▶ Mjerenjem sile na paralelne žice, možemo odrediti jačinu struje. Ovako osmislimo uređaj za mjerenje struje - **ampermetar**.
- ▶ Izvorna definicija ampera: ako su paralelne žice udaljene 1m, $2 \cdot 10^{-7} \text{N}$ po metru duljine žice znači da kroz žice prolazi 1A struje.
- ▶ Elektromagnet (obično zavojnica sa željeznom jezgrom): jačinu elektromagneta kontroliramo jačinom struje.