

Električno polje

Duje Jerić- Miloš

8. prosinca 2024.

Električno polje

- ▶ Imamo fiksnu nakupinu naboja i ispitujemo silu na neki mali naboj q

Električno polje

- ▶ Imamo fiksnu nakupinu naboja i ispitujemo silu na neki mali naboj q
- ▶ Ako postavimo naboj q u točku p i izmjerimo silu F , **električno polje** u točki p je

$$E = \frac{F}{q}.$$

Električno polje

- ▶ Imamo fiksnu nakupinu naboja i ispitujemo silu na neki mali naboj q
- ▶ Ako postavimo naboj q u točku p i izmjerimo silu F , **električno polje** u točki p je

$$E = \frac{F}{q}.$$

- ▶ Smjer električnog polja jednak je **smjeru sile na pozitivan naboj**.

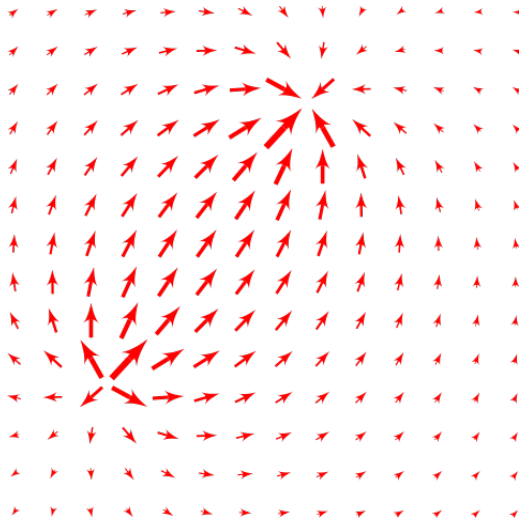
Električno polje

- ▶ Imamo fiksnu nakupinu naboja i ispitujemo silu na neki mali naboj q
- ▶ Ako postavimo naboj q u točku p i izmjerimo silu F , **električno polje** u točki p je

$$E = \frac{F}{q}.$$

- ▶ Smjer električnog polja jednak je **smjeru sile na pozitivan naboj**.
- ▶ Svakoj točki prostora na ovaj način pridružimo vektor \implies električno polje je **vektorsko polje**.

Električno polje



Iz potencijala u električno polje

- ▶ Potencijal je skalarno polje - svakoj točki a pridruži broj (tj. skalar) $\phi(a)$.

Iz potencijala u električno polje

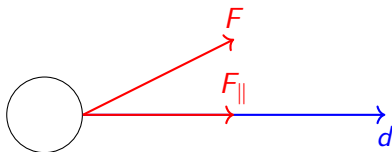
- ▶ Potencijal je skalarno polje - svakoj točki a pridruži broj (tj. skalar) $\phi(a)$.
- ▶ Možemo li rekonstruirati električno iz potencijala?

Iz potencijala u električno polje

- ▶ Potencijal je skalarno polje - svakoj točki a pridruži broj (tj. skalar) $\phi(a)$.
- ▶ Možemo li rekonstruirati električno iz potencijala? DA!

Iz potencijala u električno polje

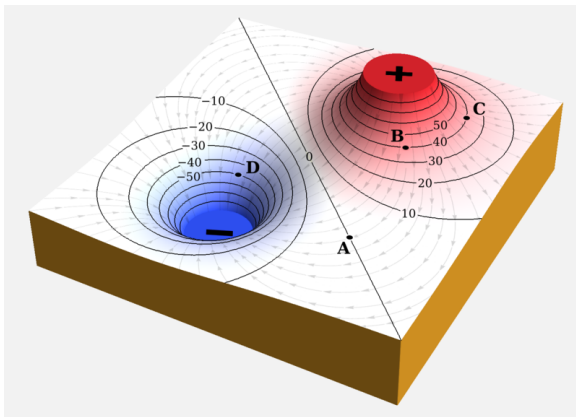
- ▶ Potencijal je skalarno polje - svakoj točki a pridruži broj (tj. skalar) $\phi(a)$.
- ▶ Možemo li rekonstruirati električno iz potencijala? DA!
- ▶ Smjer električnog polja (tj. sile na naboj) u točki p = smjer u kojem je rad najveći ($W = F_{\parallel}d$)



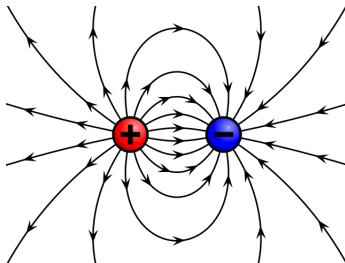
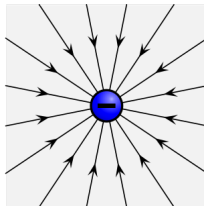
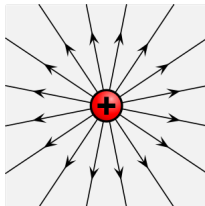
- ▶ Električno polje u točki p je jače, što je razlika u potencijalu u smjeru sile veća (veći napon=veći rad=veća sila).

Iz potencijala u električno polje

- ▶ Imamo naboje na ravnini. Potencijal definira reljef iznad te ravnine.
- ▶ Viši potencijal u p = viša planina iznad p , niži potencijal u p = niža dolina ispod p .



Električno polje točkastih naboja



Dodatak: Coulombov zakon

- ▶ Dva točkasta naboja q_1 i q_2 miruju na međusobnoj udaljenosti r . Silu među njima je eksperimentalno odredio Coulomb.

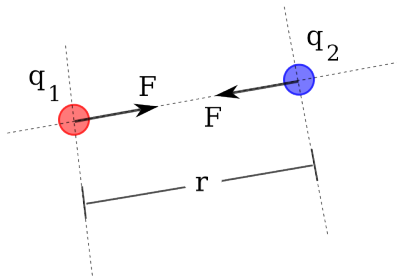
$$F = k_e \frac{q_1 q_2}{r^2},$$

Dodatak: Coulombov zakon

- ▶ Dva točkasta naboja q_1 i q_2 miruju na međusobnoj udaljenosti r . Silu među njima je eksperimentalno odredio Coulomb.

$$F = k_e \frac{q_1 q_2}{r^2},$$

- ▶ Ovdje je $k_e = 8.987551788 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$ samo konstanta.

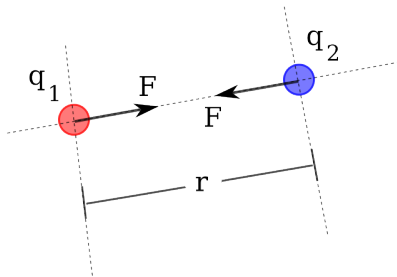


Dodatak: Coulombov zakon

- ▶ Dva točkasta naboja q_1 i q_2 miruju na međusobnoj udaljenosti r . Silu među njima je eksperimentalno odredio Coulomb.

$$F = k_e \frac{q_1 q_2}{r^2},$$

- ▶ Ovdje je $k_e = 8.987551788 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$ samo konstanta.



- ▶ Dakle, električno polje točkastog naboja q_2 je $E = \frac{F}{q_1} = k_e \frac{q_2}{r^2}$.

Rad električne sile ne ovisi o putanji

- ▶ Kada imamo više točkastih naboja, ukupno električno polje je samo vektorski zbroj polja zbog svakog pojedinačnog naboja:
 $\mathbf{E} = \mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2 + \dots$

Rad električne sile ne ovisi o putanji

- ▶ Kada imamo više točkastih naboja, ukupno električno polje je samo vektorski zbroj polja zbog svakog pojedinačnog naboja:
 $\mathbf{E} = \mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2 + \dots$
- ▶ Rad u polju koje stvara jedan točkasti naboj ne ovisi o putanji
- na rad utječe jedino pomak direktno prema ili od naboja.

Rad električne sile ne ovisi o putanji

- ▶ Kada imamo više točkastih naboja, ukupno električno polje je samo vektorski zbroj polja zbog svakog pojedinačnog naboja:
 $\mathbf{E} = \mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2 + \dots$
- ▶ Rad u polju koje stvara jedan točkasti naboj ne ovisi o putanji
- na rad utječe jedino pomak direktno prema ili od naboja.
- ▶ Dakle, rad ovisi samo o početnoj i konačnoj udaljenosti od naboja.

Rad električne sile ne ovisi o putanji

- ▶ Kada imamo više točkastih naboja, ukupno električno polje je samo vektorski zbroj polja zbog svakog pojedinačnog naboja:
 $\mathbf{E} = \mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2 + \dots$
- ▶ Rad u polju koje stvara jedan točkasti naboj ne ovisi o putanji - na rad utječe jedino pomak direktno prema ili od naboja.
- ▶ Dakle, rad ovisi samo o početnoj i konačnoj udaljenosti od naboja.
- ▶ Kada ima više naboja, rad je jednak $W = W_1 + W_2 \dots$ gdje je W_1 rad zbog utjecaja prvog naboja, itd.

Rad električne sile ne ovisi o putanji

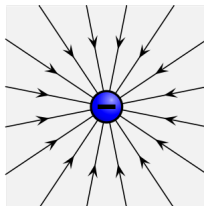
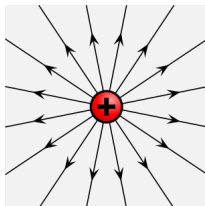
- ▶ Kada imamo više točkastih naboja, ukupno električno polje je samo vektorski zbroj polja zbog svakog pojedinačnog naboja:
 $\mathbf{E} = \mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2 + \dots$
- ▶ Rad u polju koje stvara jedan točkasti naboj ne ovisi o putanji - na rad utječe jedino pomak direktno prema ili od naboja.
- ▶ Dakle, rad ovisi samo o početnoj i konačnoj udaljenosti od naboja.
- ▶ Kada ima više naboja, rad je jednak $W = W_1 + W_2 \dots$ gdje je W_1 rad zbog utjecaja prvog naboja, itd.
- ▶ Nijedan $W_1, W_2 \dots$ ne ovisi o putanji pa ne ovisi ni puni W .

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Električno polje je sila po jedinici testnog naboja $E = \frac{F}{q}$.
Smjer polja = smjer sile na pozitivni naboj.

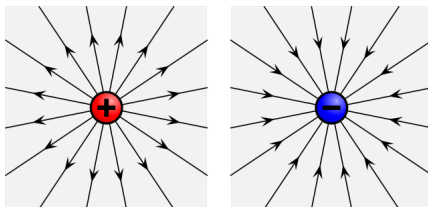
Zaključimo (prepišite)

- ▶ Električno polje je sila po jedinici testnog naboja $E = \frac{F}{q}$.
Smjer polja = smjer sile na pozitivni naboj.
- ▶ Električno polje pozitivnog točkastog naboja gleda od njega (drugi pozitivni naboj bježi od njega). Polje negativnog naboja gleda prema njemu.



Zaključimo (prepišite)

- ▶ Električno polje je sila po jedinici testnog naboja $E = \frac{F}{q}$.
Smjer polja = smjer sile na pozitivni naboj.
- ▶ Električno polje pozitivnog točkastog naboja gleda od njega (drugi pozitivni naboj bježi od njega). Polje negativnog naboja gleda prema njemu.



- ▶ Coulombov zakon: polje na udaljenosti r od točkastog naboja q je $E = k_e \frac{q}{r^2}$