

Meno a priezvisko:

Škola:

Školský rok/blok:

Predmet:

Skupina:

Trieda:

Dátum:

Škola pre mimoriadne nadané deti a Gymnázium

Fyzika

Laboratórne cvičenie

Príklady z elektrostatiky

Príklady: Náboj, kapacita, kondenzátor, napätie na kondenzátore, energia kondenzátora. Spájanie kondenzátorov.

Úlohy:

1. Vodič a nevodič v elektrickom poli. Vysvetlite jav elektrostatickej indukcie a čo je to polarizácia dielektrika.
2. Vysvetlite pojem kapacita vodiča. Vysvetlite, čo je to kondenzátor.
3. Kapacita doskového kondenzátora (doskového vodiča). Kapacita gule.
4. Energia elektrického poľa nabitého kondenzátora.
5. Spájanie kondenzátorov sériovo a paralelne. Sérioparalené zapojenia kondenzátorov a ich riešenie.

Neriešené príklady:

Príklad č. 1

Rovinný kondenzátor má dosky s plošným obsahom 10cm^2 vo vzájomnej vzdialenosti $3,0\text{mm}$. Priestor medzi doskami je vyplnený dielektrikom s relatívnou permitivitou $\epsilon_r = 4,0$. Kondenzátor je nabitý nábojom $6,6\text{nC}$. Určte kapacitu kondenzátora, napätie medzi doskami a intenzitu elektrického poľa.

Príklad č. 2

Kondenzátory s kapacitami $C_1 = 2\mu\text{F}$, $C_2 = 4\mu\text{F}$ sú spojené paralelne. Na kondenzátore s kapacitou C_1 je náboj $6\mu\text{C}$. Aké je napätie a náboj je na druhom kondenzátore?

Príklad č. 3

Dva sériovo spojené kondenzátory kapacít $C_1 = 400\text{pF}$, $C_2 = 600\text{pF}$ sú pripojené k zdroju napätia $U = 1,0 \cdot 10^4\text{V}$. Určte výslednú kapacitu, náboje a napätia na oboch kondenzátoroch.

Príklad č. 4

Kondenzátory s kapacitami $C_1 = 6\mu\text{F}$, $C_2 = 4\mu\text{F}$ sú spojené sériovo a paralelne k nim je pripojený kondenzátor s kapacitou $C_3 = 2\mu\text{F}$. Aká je ich výsledná kapacita?

Príklad č. 5

Kondenzátor sa nábojom $2 \cdot 10^{-4}\text{C}$ nabije na napätie 100V .

- A. Akú elektrickú kapacitu má kondenzátor?
- B. Aké bude elektrické napätie na platniach kondenzátora, ak mu dodáme dvojnásobný prípadne trojnásobný náboj?

Príklad č. 6

Na kondenzátor s kapacitou $20\mu\text{F}$ pripojíme napätie $4,5\text{V}$. Aký veľký elektrický náboj prijme kondenzátor po pripojení?

Príklad č. 7

Zvitkový kondenzátor má plošný obsah aktívnej plochy $0,1\text{m}^2$. Relatívna permitivita dielektrika kondenzátora je $2,5$. Vzdialenosť medzi vodivými doskami je $0,1\text{mm}$.

- A. Aká je kapacita kondenzátora?
- B. Akým nábojom sa kondenzátor nabije na napätie 1V ?

Príklad č. 8

Vypočítajte kapacitu platňového kondenzátora, ktorého každá platňa má plochu $0,01\text{m}^2$. Vzdialenosť platní je 2cm . Medzi platňami je vzduch, ktorého permitivitu považujeme za zhodnú s permitivitou vákuu. Ako sa zmení kapacita kondenzátora, ak platne priblížime alebo oddialime?

Príklad č. 9

Vloženie dielektrika do vzduchového kondenzátora sa jeho kapacita zväčší sedemkrát. Určte relatívnu permitivitu dielektrika.

Príklad č. 10

Akú kapacitu má naša Zem ? Polomer Zeme je 6378km .

Príklad č. 11

Do priestoru medzi platne kondenzátora vložíme tehlu. Kapacita kondenzátora sa tým zmení. Prečo ?

Kedy bude zmena kapacity väčšia – keď je tehla suchá alebo keď je tehla vlhká ?

Akú úlohu tu môže hrať permitivita vody, ktorá je asi 80 krát väčšia ako permitivita vzduchu ?

Dal by sa uvedený poznatok využiť pri meraní vlhkosti materiálov ?

Príklad č. 12

Určte kapacitu platňového kondenzátora s obsahom platní $0,01\text{m}^2$ a vo vzájomnej vzdialenosti 5mm ak obe platne ponoríme do polovice ich plochy do petroleja s relatívnou permitivitou 2.

Príklad č. 13

Vypočítajte kapacitu platňového kondenzátora, ktorý je zložený z 11 platní o rozmeroch $3\text{cm} \times 2\text{cm}$, ak vzdialenosť platní od seba je $0,2\text{mm}$. Dielektrikum medzi platňami je sľuda, ktorej $\epsilon_r = 6$. Medzi 11 platňami je 10 medzier.

Príklad č. 14

Aké je napätie medzi doskami vzduchového kondenzátora s dvoma štvorcovými doskami o strane 10cm , vzdialenými od seba 2cm , ak jeho náboj je $8,854 \cdot 10^{-3} \mu\text{C}$.

Príklad č. 15

Tri kondenzátory s rôznymi kapacitami zapojené

- A. do série
- B. paralelne

sú pripojené na zdroj elektrického napätia.

Určte rozdiely elektrických potenciálov medzi platňami jednotlivých kondenzátorov v prípadoch A a B. Aké náboje majú kondenzátory v prípadoch A a B ?

Príklad č. 16

Rádioamatér má k dispozícii dva kondenzátory s rovnakou kapacitou. Sústavu s akou kapacitou môže získať vzájomným zapojením týchto kondenzátorov ?

Príklad č. 17

Štyri kondenzátory s rovnakou kapacitou $1\mu\text{F}$ sú zapojené podľa schémy na obrázku. Aká je výsledná kapacita sústavy kondenzátorov ?

Príklad č. 18

Na aké napätie sa nabijú kondenzátory s kapacitami $0,1\mu\text{F}$ a $0,2\mu\text{F}$, ak ich zapojíme sériovo a pripojíme na zdroj s napätím 30V ? Aké náboje budú na kondenzátoroch po pripojení na zdroj ?

Príklad č. 19

Aká veľká energia sa nahromadí na kondenzátore s kapacitou $16\mu\text{F}$, ak ho pripojíme na zdroj s napätím 100V a potom 1000V ?

Príklad č. 20

Vypočítajte výslednú kapacitu kondenzátorov podľa zapojenia: $C_1 = 250\mu\text{F}$; $C_2 = 1,5\text{mF}$; $C_3 = 3,0\text{mF}$; $C_4 = 500\mu\text{F}$; $C_5 = 3,0\text{mF}$; $C_6 = 1,5\text{mF}$; $C_7 = 125\mu\text{F}$

