

Vzorka príkladov korešpondujúca s problematikou numerického cvičenia č. 10

1. Vypočítajte kapacitu Zeme, ak jej polomer je $R_z = 6378$ km. Považujte Zem za dokonalú guľu s uvedeným polomerom.
2. Elektródy rovinného kondenzátora s plochou S sú vo vzájomnej vzdialenosti d ($d \ll \sqrt{S}$). Medzi elektrodami kondenzátora je dielektrikum s relatívnou permitivitou ϵ_r a kondenzátor je pripojený na zdroj jednosmerného napätia U .
 - a) Vypočítajte kapacitu kondenzátora.
 - b) Aká je energia uvedeného kondenzátora ?
3. Elektródy guľového kondenzátora pozostávajú z dvoch sústredných guľových vodičov s polomerami R_1 a R_2 ($R_1 < R_2$). Dielektrikum medzi elektrodami má relatívnu permitivitu ϵ_r a elektródy sú pripojené na zdroj jednosmerného napätia U .
 - a) Vypočítajte kapacitu uvedeného kondenzátora.
 - b) Určte energiu kondenzátora.
4. Valcový kondenzátor pozostáva z dvoch súosých kovových valcových elektród polomeru R_1 a R_2 ($R_1 < R_2$) a výšky h . Priestor medzi elektrodami je vyplnený dielektrikom s relatívnou permitivitou ϵ_r . Kondenzátor je pripojený na zdroj jednosmerného elektrického napätia U .
 - a) Vypočítajte kapacitu uvedeného kondenzátora.
 - b) Určte energiu kondenzátora.
5. Doskový kondenzátor s kapacitou C má vzdialenosť medzi doskami d . Vypočítajte silu, ktorou sa dosky kondenzátora navzájom priťahujú, ak kondenzátor pripojíme na zdroj jednosmerného napätia U .
6. Kondenzátor s kapacitou C bol pripojený na zdroj jednosmerného napätia U . Akú prácu musíme vykonať, aby sme jeho dosky oddialili na n - násobok pôvodnej vzdialenosti, ak:
 - a) kondenzátor necháme pripojený na zdroj napätia ?
 - b) kondenzátor pred oddialením dosiek odpojíme od zdroja ?
7. Guľový kondenzátor pozostáva z vnútornej gule, ktorá má polomer R_1 a vonkajšej s polomerom R_2 . Nájdite vzťah medzi polomerami R_1 a R_2 , aby pri danom napätí U bola intenzita elektrického poľa na povrchu vnútornej gule minimálna.
8. Rovinný kondenzátor má plochu dosiek S a vzdialenosť medzi doskami d . Dielektrikum kondenzátora pozostáva z dvoch vrstiev rovnakej hrúbky s permitivitami ϵ_1 a ϵ_2 . Určte vzťah pre výpočet kapacity uvedeného kondenzátora ak:
 - a) rozhranie medzi dielektrikami je rovnobežné s plochou dosiek.
 - b) rozhranie medzi dielektrikami je kolmé na plochu dosiek.
9. Dosky rovinného kondenzátora majú tvar obdĺžnika so stranami a , b . Vzdialenosť medzi doskami je d a medzi doskami je dielektrikum s relatívnou permitivitou ϵ_r . Kondenzátor pripojíme na zdroj jednosmerného napätia U a začneme dielektrikum spomedzi dosiek vyťahovať. Vypočítajte, akou silou je dielektrikum vťahované medzi dosky kondenzátora, ak ho vyťahujeme v smere strany a .
10. Rovinný kondenzátor s kapacitou C je pripojený na zdroj jednosmerného napätia U . Medzi doskami kondenzátora je dielektrikum s relatívnou permitivitou ϵ_r . Vypočítajte, akú prácu musíme vykonať, aby sme dielektrikum spomedzi dosiek kondenzátora vytiahli. (Predpokladajte, že počas vyťahovania dielektrika je kondenzátor stále pripojený na zdroj)
11. Vypočítajte kapacitu guľového kondenzátora, ktorý tvoria dve sústredné vodivé guľové plochy polomerov R_1 a R_2 . Priestor medzi nimi je vyplnený dvoma dielektrikami, ktoré majú tvar guľových vrstiev. Prvé dielektrikum má vnútorný polomer R_1 a vonkajší polomer R a jeho relatívna permitivita je ϵ_{r1} . Druhé má vnútorný polomer R a vonkajší polomer R_2 a jeho relatívna permitivita je ϵ_{r2} .
12. Vypočítajte kapacitu guľového kondenzátora, ktorý tvoria dve sústredné vodivé guľové plochy polomerov R_1 a R_2 . Dutý priestor medzi guľovými plochami je do polovice vyplnený tekutým dielektrikom s relatívnou permitivitou ϵ_r .

13. Priestor medzi doskami rovinného kondenzátora, ktoré majú plochu S , je vyplnený dielektrikom, ktorého permitivita sa lineárne mení od hodnoty ε_1 pri jednej doske po hodnotu $\varepsilon_2 > \varepsilon_1$ pri druhej doske. Vzdialenosť medzi doskami je d . Vypočítajte kapacitu takéhoto kondenzátora.

14. Doskový kondenzátor, ktorého elektródy sú kruhové dosky polomeru R , má dielektrikum hrúbky d , ktoré sa polarizáciou zohrieva a tým sa mení jeho permitivita. Závislosť permitivity ε na vzdialenosti r od osi kruhových dosiek je možné vyjadriť vzťahom $\varepsilon(r) = \varepsilon_0 (k_1 r^2 + k_2)$, kde k_1 a k_2 sú konštanty. Kondenzátor je pripojený na zdroj jednosmerného napätia U . Určte:

- a) kapacitu kondenzátora.
- b) energiu elektrického poľa kondenzátora.

15. Rovinný a valcový kondenzátor sú zapojené do série a pripojené na zdroj konštantného napätia U . Rovinný kondenzátor má kapacitu C_1 , valcový kondenzátor má výšku h a dielektriku s permitivitou ε . Určte, aký musí byť pomer polomerov elektród valcového kondenzátora, aby energia elektrického poľa tohto kondenzátora pri danom zapojení bola minimálna.

16. Dva doskové kondenzátory s kapacitami C_1 a C_2 zapojíme do série, pripojíme ich k zdroju konštantného napätia U a nabijeme ich.

- a) Určte napätie na doskách kondenzátorov po ich odpojení od zdroja, ak ich prepojíme paralelne.
- b) O koľko sa zmení energia uvedenej sústavy kondenzátorov po ich prepojení ?

17. Do priestoru medzi elektródami valcového kondenzátora s polomerami R_1 a R_2 bol kolmo k osi valcov vstrelený elektrón rýchlosťou v . Na aké napätie musíme kondenzátor pripojiť, aby sa elektrón medzi valcami pohyboval po kružnici ? Náboj elektrónu je e a jeho hmotnosť m_e .

18. Dva kondenzátory sú zapojené do série a pripojené na zdroj konštantného napätia $U = 200$ V. Prvý kondenzátor má kapacitu $C_1 = 210$ μ F. Určte, aká musí byť kapacita druhého kondenzátora C_2 , aby energia elektrického poľa medzi elektródami tohto kondenzátora bola pri danom zapojení minimálna.

19. Dva kondenzátory s kapacitami $C_1 = 1$ μ F a $C_2 = 10$ μ F sú zapojené do série. Na svorky kondenzátorovej batérie pripojíme napätie $U_0 = 200$ V. Aká bude energia každého z kondenzátorov ?

20. Rovinný kondenzátor má elektródy s plochou S a vzdialenosť medzi elektródami d . Dielektrikum kondenzátora pozostáva z dvoch vrstiev rovnakej hrúbky s permitivitami ε_1 a ε_2 . Určte vzťah pre výpočet kapacity uvedeného kondenzátora ak:

- a) rozhranie medzi dielektrikami je rovnobežné s plochou elektród.
- b) rozhranie medzi dielektrikami je kolmé na plochu elektród.