

Teoretické otázky na skúšku z Fyziky II (2013/14)

Komentár k otázkam:

- I. U vzťahov popisujte veličiny.
- II. Dodržujte vektorový zápis.
- III. Uvádzajte náčrt ak je potrebný k vysvetleniu.
- IV. Hnedým textom sú odvodenia.

Otázky:

1. Coulombov zákon a intenzita elektrického poľa v okolí bodového náboja. Superpozícia.
2. Vlastnosti el. náboja. Objemová, plošná a dĺžková hustota náboja.
3. Tok vektora intenzity el. poľa.
4. Odvodte Gaussov zákon v elektrostatickom poli.
5. Odvodte intenzitu el. poľa v okolí nabitej platne.
6. Odvodte intenzitu el. poľa v okolí nabitej priamky.
7. Odvodte prácu v elektrostatickom poli.
8. Potenciál v elektrostatickom poli, potenciál v okolí bodového náboja, vzťah medzi intenzitou a potenciálom pomocou gradientu skalárnej funkcie.
9. Vlastnosti nabitého vodiča.
10. Vlastná kapacita vodiča. Kapacita guľového vodiča a vzájomná kapacita dvoch vodičov.
11. Odvodte kapacitu doskového kondenzátora.
12. Odvodte kapacitu valcového kondenzátora.
13. Odvodte kapacitu paralelne a sériovo radených kondenzátorov.
14. Odvodte vzťah pre energiu sústavy vodičov.
15. Nepochopiteľné a pochopiteľné dielektriká, elektrónová a orientačná polarizácia.
16. Dipól a polarizácia.
17. Odvodte Gaussov zákon v dielektrikách.
18. Gaussov zákon v dielektriku, indukcia el. poľa, permitivita a relatívna permitivita.
19. Prúd vyjadrený pomocou objemovej prúdovej hustoty odvodte ako zmenu náboja za čas.
20. Rovnica spojitosti elektrického prúdu.
21. Ohmov zákon v integrálnom tvare. Odpor ako funkcia rozmerov a teploty. Rezistivita a konduktivita.
22. Odvodte Ohmov zákon v diferenciálnom tvare.
23. Odvodte 1. Kirchhoffov zákon.
24. Odvodte 2. Kirchhoffov zákon.
25. Odvodte odpor sériovo a paralelne radených rezistorov.
26. Výkon a práca elektrického prúdu. Elektromotorické napätie a vnútorný odpor. Tvrdé a mäkké zdroje napätia.
27. Pohybujúci sa náboj v magnetickom poli. Lorentzova sila.
28. Sila pôsobiaca na prúdovodič v magnetickom poli a moment sily. Biot-Savartov zákon.
29. Vyriešte pomocou BS zákona indukciu mg. poľa v okolí nekonečného vodiča s prúdom.
30. Vyriešte pomocou BS zákona indukciu mg. poľa v strede kruhového závit.
31. Vyriešte pomocou BS zákona indukciu mg. poľa na osi kruhového závit vo vzdialenosti a .
32. Odvodte Ampérov zákon.
33. Aplikácie Ampérovho zákona.

34. Magnetický indukčný tok a jednotka. Magnetické indukčné čiary v okolí solenoidu s prúdom.
35. Gaussov zákon v magnetickom poli. Porovnanie s elektrickým poľom.
36. Magnetický dipólový moment, magnetizácia, permeabilita.
37. Diamagnetické, paramagnetické a feromagnetické látky. Hysteréza slučka.
38. Odvodte Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie.
39. Spôsoby indukovania napätia vo vodiči v mg. poli.
40. Lenzov zákon.
41. Samoi indukčnosť a vzájomná indukčnosť.
42. Funkcia transformátora. Ako je dané napätie na sekundáre?
43. Príklady na využitie vírivých prúdov.
44. Generátor striedavého napätia a prúdu s komutátorom a bez, priebeh indukovaného napätia.
45. Levitácia diamagnetika a elektromagnetická resp. magnetická.
46. Odvodte vzťah pre striedavé napätie a prúd.
47. Odvodte výkon striedavého prúdu.
48. Odvodte efektívnu hodnotu striedavého napätia a prúdu.
49. Maxwellove rovnice v integrálnom tvare.
50. Maxwellove rovnice v diferenciálnom tvare.
51. Odvodte rovnicu elektromagnetickej vlny z Maxwellových rovníc.
52. Poyntingov vektor, rýchlosť svetla, šírenie sa $\mathbf{E}$ a $\mathbf{B}$ vlny.
53. Elektromagnetické spektrum.
54. Komorové oko, tyčinky, čapíky, farebné videnie, spektrálnu citlivosť oka.
55. Základné zákony geometrickej optiky.
56. Odvodte Snellov zákon z Fermatovho princípu.
57. Kritický uhol, totálny odraz, vedenie svetla v optických vláknach.
58. Ohyb svetla na mriežke.
59. Fotoelektrický jav, výstupná práca, prahová frekvencia, brzdné napätie.
60. Odvodte h z merania závislosti $U_0(\nu)$.
61. Comptonov jav.
62. Odvodte posun vlnovej dĺžky pre Comptonovom jave.
63. Odvodte Planckov vyžarovací zákon.
64. Planckov vyžarovací zákon, spektrum hustoty vyžiarenej energie absolútne čierneho telesa a posun spektra s teplotou.
65. Rayleighov-Jeansov zákon a ultrafialová katastrofa.
66. Odvodte Wienov posuvný zákon.
67. Stefan-Boltzmanov zákon a tepelný tok.
68. Heisenbergove relácie neurčitosti pre hybnosť aj energiu.
69. Odvodte energiu prechodov v Bohrovom modeli atómu vodíka.
70. Atómové jadro a obal. Nuklid, izotop. Schéma protónu a neutrónu pomocou kvarkov.
71. Prechody v atóme vodíka a Balmerova séria. Čím sa vyznačuje?