

Teoretické otázky na skúšku z Fyziky II (2019/20)

Komentár k otázkam:

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

Otázky:

1. Napíšte vzťahy pre Coulombov zákon a intenzitu elektrického poľa v okolí bodového náboja. Napíšte vzťah pre superpozíciu.
2. Charakterizujte vlastnosti náboja. Definujte objemovú, plošnú a dĺžkovú hustotu náboja.
3. Charakterizujte tok vektora intenzity el. poľa (náčrt, vzťah).
4. Odvodte Gaussov zákon v elektrostatickom poli (náčrt).
5. Odvodte intenzitu el. poľa v okolí nabitkej platne (náčrt).
6. Odvodte intenzitu el. poľa v okolí nabitkej priamky (náčrt).
7. Odvodte prácu v elektrostatickom poli.
8. Napíšte vzťah pre potenciál v elektrostatickom poli, potenciál v okolí bodového náboja a ukážte vzťah medzi intenzitou a potenciálom pomocou gradientu skalárnej funkcie.
9. Uvedte a vysvetlite aspoň 3 vlastnosti nabitého vodiča.
10. Definujte vlastnú kapacitu 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. Charakterizujte nepolárne a polárne dielektriká, elektrónovú a orientačnú polarizáciu (náčrt).
16. Charakterizujte dipól a polarizáciu (náčrt, vzťah).
17. Odvodte Gaussov zákon v dielektrikách (náčrt).
18. Napíšte Gaussov zákon v dielektriku, charakterizujte indukciu el. poľa, permitivitu a relatívnu permitivitu.
19. Prúd vyjadrený pomocou objemovej prúdovej hustoty odvodte ako zmenu náboja za čas.
20. Napíšte a vysvetlite rovnicu spojitosti elektrického prúdu (náčrt).
21. Napíšte Ohmov zákon v integrálnom tvare. Vyjadrite odpor ako funkciu rozmerov a teploty. Čo je rezistivita a konduktivita?
22. Odvodte Ohmov zákon v diferenciálnom tvare.
23. Odvodte 1. Kirchhoffov zákon, (náčrt).
24. Odvodte 2. Kirchhoffov zákon, (náčrt slučky).
25. Odvodte odpor sériovo a paralelne radených rezistorov.
26. Napíšte vzťahy pre výkon a prácu elektrického prúdu. Čo je elektromotorické napätie a vnútorný odpor. Aké sú tvrdé a mäkké zdroje napätia.
27. Napíšte vzťah na pohybujúci sa náboj v magnetickom poli. Načrtnite obrázok. Čo je Lorentzova sila?
28. Vyjadrite vzťahy pre silu pôsobiacu na prúdovodič v magnetickom poli a moment sily. Napíšte 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 – ukážte výslednú indukciu mg. poľa v prípade, že integračná dráha uzatvára vodič, resp. neuzatvára.
34. Charakterizujte magnetický indukčný tok a jednotku (náčrt). Načrtnite mg. indukčné čiary v okolí solenoidu s prúdom.
35. Napíšte a vysvetlite Gaussov zákon v magnetickom poli. Porovnajte s elektrickým poľom.
36. Charakterizujte vzťahmi magnetický dipólový moment, magnetizáciu, permeabilitu.
37. Charakterizujte diamagnetické, paramagnetické a feromagnetické látky. Načrtnite a vysvetlite dôležité body hysteréznej slučky.
38. Odvodte Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie.
39. Vysvetlite ako je možné indukovať napätie vo vodiči v mg. poli? (3 spôsoby).
40. Lenzov zákon, náčrt, vysvetlenie.
41. Charakterizujte samoindukčnosť a vzájomnú indukčnosť.
42. Vysvetlite funkciu transformátora. Ako je dané napätie na sekundáre?
43. Uvedte a vysvetlite 3 príklady na využitie vírivých prúdov.
44. Načrtnite generátor striedavého napätia a prúdu s komutátorom a bez, načrtnite priebeh indukovaného napätia v oboch prípadoch.
45. Charakterizujte levitáciu diamagnetika a elektromagnetickú resp. magnetickú.
46. Odvodte vzťah pre striedavé napätie a prúd.
47. Odvodte výkon striedavého prúdu.
48. Odvodte efektívnu hodnotu striedavého napätia a prúdu.
49. Napíšte Maxwellove rovnice v integrálnom tvare.
50. Napíšte Maxwellove rovnice v diferenciálnom tvare.
51. Odvodte rovnicu elektromagnetickej vlny z Maxwellových rovníc.
52. Charakterizujte Poyntingov vektor, rýchlosť svetla, načrtnite šírenie sa E a B vlny.
53. Charakterizujte elektromagnetické spektrum (jednotlivé oblasti v poradí od najdlhšej po najkratšiu vlnovú dĺžku).
54. Charakterizujte komorové oko, tyčinky, čapíky, farebné videnie, spektrálnu citlivosť oka.
55. Napíšte základné zákony geometrickej optiky.
56. Odvodte Snellov zákon z Fermatovho princípu.
57. Načrtnite a popíšte kritický uhol, totálny odraz, vedenie svetla v optických vláknach.
58. Načrtnite a odvodte ohyb svetla na mriežke (náčrt).
59. Charakterizujte fotoelektrický jav, výstupnú prácu, prahovú frekvenciu, brzdné napätie.
60. Odvodte h z merania závislosti $U_0(\nu)$.
61. Charakterizujte Comptonov jav, načrtnite obrázok. Čo sa menilo pri CJ?
62. Odvodte posun vlnovej dĺžky pre CJ.
63. Odvodte Planckov vyžarovací zákon.
64. Napíšte Planckov vyžarovací zákon, načrtnite závislosť hustoty vyžiarenej energie absolútne čierneho telesa a vysvetlite posun spektra s teplotou.
65. Naznačte získanie Rayleighov-Jeansov zákona z Planckovho zákona a vysvetlite ultrafialovú katastrofu.
66. Odvodte Wienov posuvný zákon.

67. Napíšte Stefan-Boltzmanov zákon a vzťah pre tepelný tok. Vysvetlite.
68. Napíšte Heisenbergove relácie neurčitosti pre hybnosť aj energiu.
69. Odvodte energiu prechodov v Bohrovom modeli atómu vodíka.
70. Charakterizujte atómové jadro a obal. Čo je nuklid, izotop. Naznačte schému protónu a neutrónu pomocou kvarkov.
71. Načrtnite prechody v atóme vodíka a načrtnite Balmerovu sériu. Čím sa vyznačuje?