

Teoretické otázky na skúšku z Fyziky II

Komentár k otázkam:

- I. U vzťahov popisujte veličiny.
- II. Dodržujte vektorový zápis.
- III. Hnedým textom sú odvodenia.

Otázky:

1. Napíšte vzťahy pre Coulombov zákon a intenzitu elektrického poľa v okolí bodového náboja.
2. Charakterizujte tok vektora intenzity el. poľa (náčrt, vzťah).
3. Odvodte Gaussov zákon v elektrostatickom poli (náčrt).
4. Odvodte intenzitu el. poľa v okolí nabitkej platne (náčrt).
5. Odvodte intenzitu el. poľa v okolí nabitkej priamky (náčrt).
6. Odvodte prácu v elektrostatickom poli.
7. Napíšte vzťah pre potenciál v elektrostatickom poli, potenciál v okolí bodového náboja a ukážte vzťah medzi intenzitou a potenciálom pomocou gradientu skalárnej funkcie.
8. Uvedte a vysvetlite aspoň 3 vlastnosti nabitého vodiča.
9. Odvodte kapacitu doskového kondenzátora.
10. Odvodte kapacitu valcového kondenzátora.
11. Odvodte kapacitu paralelne a sériovo radených kondenzátorov.
12. Odvodte vzťah pre energiu sústavy vodičov.
13. Charakterizujte dipól a polarizáciu (náčrt, vzťah).
14. Charakterizujte nepolárne a polárne dielektriká, elektrónovú a orientačnú polarizáciu (náčrt).
15. Odvodte Gaussov zákon v dielektrikách (náčrt).
16. Napíšte Gaussov zákon v dielektriku, charakterizujte indukciu el. poľa, permitivitu a relatívnu permitivitu.
17. Prúd vyjadrený z objemovej prúdovej hustoty vyjadrite ako zmenu náboja za čas.
18. Napíšte a vysvetlite rovnicu spojitosti elektrického prúdu.
19. Vyjadrite odpor ako funkciu rozmerov a teploty. Čo je rezistivita a konduktivita?
20. Odvodte Ohmov zákon v diferenciálnom tvare.
21. Odvodte 1. Kirchhoffov zákon, (náčrt).
22. Odvodte 2. Kirchhoffov zákon, (náčrt slučky).
23. Odvodte odpor sériovo a paralelne radených rezistorov.
24. Napíšte vzťahy pre výkon a prácu elektrického prúdu. Čo je elektromotorické napätie a vnútorný odpor.
25. Napíšte vzťah na pohybujúci sa náboj v magnetickom poli. Načrtnite obrázok. Čo je Lorentzova sila?
26. Napíšte vzťahy pre silu na prúdovodič v magnetickom poli a moment sily. Napíšte Biot-Savartov zákon.
27. Odvodte Ampérov zákon.
28. Aplikácie Ampérovho zákona (AZ) – vyriešte indukciu vnútri vodiča pomocou AZ.
29. Charakterizujte magnetický indukčný tok a jednotku (náčrt).
30. Napíšte a vysvetlite Gaussov zákon v magnetickom poli. Porovnajte s elektrickým poľom.
31. Charakterizujte vzťahmi magnetický dipólový moment, magnetizáciu, permeabilitu.

32. Charakterizujte diamagnetické, paramagnetické a feromagnetické látky.
33. Načrtnite a vysvetlite dôležité body hysteréznej slučky.
34. Odvodte Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie.
35. Ako je možné indukovať napätie vo vodiči v mg. poli? (3 spôsoby).
36. Lenzov zákon, náčrt, vysvetlenie.
37. Charakterizujte samoindukčnosť a vzájomnú indukčnosť.
38. Vysvetlite funkciu transformátora. Ako je daný výstup na sekundáre?
39. Uvedte a charakterizujte 3 príklady na využitie vírivých prúdov.
40. Načrtnite generátor striedavého napätia a prúdu s komutátorom a bez, načrtnite priebeh indukovaného napätia na obidvoch.
41. Odvodte vzťah pre striedavé napätie a prúd.
42. Odvodte výkon striedavého prúdu.
43. Odvodte efektívnu hodnotu striedavého napätia a prúdu.
44. Napíšte Maxwelllove rovnice v integrálnom tvare.
45. Napíšte Maxwelllove rovnice v diferenciálnom tvare.
46. Odvodte rovnicu elektromagnetickej vlny z Maxwellových rovníc alebo pomocou mechanickej vlny a napíšte jej riešenie.
47. Charakterizujte Poyntingov vektor, rýchlosť svetla, načrtnite šírenie sa E a B vlny.
48. Charakterizujte elektromagnetické spektrum (jednotlivé oblasti v poradí od najdlhšej po najkratšiu vlnovú dĺžku).
49. Charakterizujte komorové oko, tyčinky, čapíky, farebné videnie, spektrálnu citlivosť oka.
50. Napíšte základné zákony geometrickej optiky.
51. Odvodte Snellov zákon z Fermatovho princípu.
52. Načrtnite a popíšte kritický uhol, totálny odraz, vedenie svetla v optických vláknach.
53. Načrtnite a odvodte ohyb svetla na mriežke (náčrt).
54. Charakterizujte fotoelektrický jav, výstupnú prácu, prahovú frekvenciu, brzdné napätie.
55. Odvodte h z merania závislosti $U_0(\nu)$.
56. Charakterizujte Comptonov jav (CJ), načrtnite obrázok. Čo sa menilo pri CJ?
57. Odvodte posun vlnovej dĺžky pre CJ.
58. Odvodte Planckov vyžarovací zákon.
59. Napíšte Planckov vyžarovací zákon a vysvetlite posun spektra s teplotou.
60. Charakterizujte Rayleighov-Jeansov zákon, vysvetlite ultrafialovú katastrofu.
61. Odvodte Wienov posuvný zákon.
62. Napíšte Stefan-Boltzmanov zákon a vzťah pre tepelný tok. Vysvetlite.
63. Napíšte Heisenbergove relácie neurčitosti pre hybnosť aj energiu.
64. Odvodte energiu prechodov v Bohrovom modele atómu vodíka.
65. Odvodte z rozpadového zákona polčas rozpadu.
66. Charakterizujte atómové jadro, nuklid, izotop, protón a neutrón pomocou kvarkov.
67. Uvedte 3 príklady binárnych polovodičov, načrtnite FCC mriežku.
68. Pásmová teória polovodičov. Čo je zakázaný pás, vodivostné a valenčné pásmo, optický prechod?
69. Charakterizujte štatistiku elektrónov, náčrt grafov.