

Hlavné otázky (12 bodov)

- 1 Formulujte Coulombov zákon vo vektorovom tvare. Definujte vektor elektrickej intenzity a vyjadrite elektrické pole v okolí bodového náboja a elektrické pole nabitého disku.
- 2 Odvodte Gaussovu vetu v elektrostatike. Ukážte použitie Gaussovej vety pre výpočet elektrickej intenzity v okolí telies s valcovou symetriou a s rovinnou symetriou.
- 3 Elektrická potenciálna energia. Elektrický potenciál v poli v okolí bodového náboja, potenciál v okolí spojitě rozloženého náboja (nabitý disk). Výpočet intenzity z elektrického potenciálu. Elektrická potenciálna energia sústavy bodových nábojov.
- 4 Elektrické pole dipólu, potenciál a intenzita. Dipól v elektrickom poli, sila, moment síl, elektrická potenciálna energia.
- 5 Elektrické javy v izolantoch, dielektrická polarizácia. Vektor polarizácie, elektrická indukcia, susceptibilita, relatívna permeabilita.
- 6 Absolútna kapacita vodiča, kapacita kondenzátora. Výpočet kapacity doskového kondenzátora.
- 7 Energia elektrického poľa. Výpočet energie el. poľa v doskovom kondenzátore a odtiaľ vyjadrenie hustoty energie elektrického poľa.
- 8 Definujte elektrický prúd, vektor prúdovej hustoty a odvodte rovnicu spojitosti. Ukážte, že v stacionárnom prípade predstavuje I. Kirchhoffov zákon.
- 9 Na základe klasických predstáv odvodte Ohmov zákon v diferenciálnom tvare.
- 10 Zavedte indukciu magnetického poľa a vyjadruje silu pôsobiacu na prúdový element a na úsek vodiča v magnetickom poli.
- 11 Odvodte vzorec pre moment sily pôsobiaci na prúdovú slučku v homogénnom magnetickom poli. Zavedte magnetický moment prúdovej slučky a vyjadrite vzorec pre jej polohovú energiu v homogénnom magnetickom poli.
- 12 Vypočítajte veľkosť a určite smer sily pôsobiacej medzi dvoma nekonečne dlhými priamymi vodičmi. Definujte jednotku ampér.
- 13 Zavedte magnetizáciu a vektor intenzity magnetického poľa v hmotnom prostredí. Vysvetlite význam veličín: relatívna permeabilita a magnetická susceptibilita.
- 14 Definujte magnetický indukčný tok, uveďte Lenzovo pravidlo a odvodte Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie.

- 15 Odvodte vzorec vyjadrujúci energiu magnetického poľa vodiča, ktorým preteká ustálený elektrický prúd. Vykonať výpočet pre cievku v tvare solenoidu. Vyjadrite objemovú hustotu energie pre tento prípad.
- 16 Opíšte význam jednotlivých Maxwellových rovníc a ukážte význam Maxwellovho posuvného prúdu a odvodte jeho vzorec.
- 17 Formulujte vzťahy medzi vektormi \mathbf{E} a \mathbf{B} v rovinnej elektromagnetickej vlne.
- 18 Vyjadrite Poyntingov žiarivý vektor pre rovinnú elektromagneticкую vlnu, uveďte jeho význam a rozmer v SI. Vyjadrite súvislosť Poyntingovho žiarivého vektora s intenzitou žiarenia. Tlak žiarenia.
- 19 Formulujte zákonitosti pri odraze a lome svetla na rovinných rozhraniach. Objasnite význam pojmov: chromatická disperzia, polarizácia v odrazenom svetle, úplný odraz svetla.
- 20 Odvodte všeobecné podmienky pre maximá a minimá pri interferencii svetla. Aplikujte ich pre popis javu interferencie na tenkej vrstve.
- 21 Difrakcia svetla na optickej mriežke. Vysvetlite vznik difrakčných maxím a miním a vyjadrite ich polohy.

Otázky fyzikálneho minima (3 body)

Napíšte, čo je požadované v otázke (definíciu, rovnicu, vzťah, obrázok), uveďte vždy názvy použitých symbolov a veličín s príslušnou fyzikálnou jednotkou.

1. Napíšte vzťah pre Coulombov zákon vo vektorovom tvare.
2. Definujte intenzitu elektrického poľa ako vektor, napíšte jej jednotku.
3. Definujte potenciál v elektrostatickom poli, uveďte jeho jednotku.
4. Vyjadrite Gaussovu vetu v elektrostatickom poli, aj slovne.
5. Definujte elektrický dipól a jeho dipólový moment, nakreslite obrázok.
6. Napíšte vzťah vyjadrujúci moment síl pôsobiaci na elektrický dipól nachádzajúci sa v homogénnom elektrickom poli.
7. Napíšte vzťah vyjadrujúci polohovú energiu elektrického dipólu v homogénnom elektrickom poli.
8. Vyjadrite smer a veľkosť vektora intenzity elektrostatického poľa tesne nad povrchom nabitého vodiča.
9. Definujte vektor elektrickej polarizácie, uveďte jeho jednotku.

10. Napište Maxwellovu rovnicu pre vektor elektrickej indukcie.
11. Definujte kapacitu sústavy dvoch vodičov, uveďte jej jednotku.
12. Napište vzťah vyjadrujúci energiu nabitého kondenzátora.
13. Napište vzorec vyjadrujúci objemovú hustotu energie elektrostatického poľa.
14. Ako je definovaný elektrický prúd, uveďte jeho jednotku.
15. Definujte vektor prúdovej hustoty, uveďte jeho jednotku.
16. Napište vzťah medzi prúdovou hustotou \mathbf{j} a intenzitou elektrického poľa \mathbf{E} .
17. Napište rovnicu spojitosti pre elektrický prúd.
18. Definujte magnetický indukčný tok, vzorcom aj slovne.
19. Vyjadrite silu pôsobiacu na element prúdovodiča $d\vec{l}$, ktorým tečie prúd I , nachádzajúci sa v magnetickom poli s indukciou \mathbf{B} .
20. Napište Biotov-Savartov zákon, nakreslite príslušný obrázok.
21. Napište vetu o cirkulácii vektora magnetickej indukcie vo vákuu, zákon celkového prúdu.
22. Definujte magnetický moment prúdovej slučky.
23. Napište vzťah pre polohovú energiu magnetického dipólu v homogénnom magnetickom poli.
24. Definujte vektor magnetizácie, uveďte jeho jednotku.
25. Napište vzťah vyjadrujúci objemovú hustotu energie magnetického poľa.
26. Napište vzorec vyjadrujúci Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie.
27. Napište vzorec vyjadrujúci energiu magnetického poľa vytvoreného cievkou s vlastnou indukčnosťou L , ktorou preteká prúd I .
28. Uveďte veličinu, ktorú nazývame Maxwellovým posuvným prúdom.
29. Napište vzťah medzi rýchlosťou elektromagnetických vln a permitivitou a permeabilitou.
30. Uveďte vzorec definujúci Poyntingov žiarivý vektor a jeho jednotku.
31. Aký je vzájomný smer vektorov \mathbf{E} , \mathbf{B} a smeru šírenia rovinatej elektromagnetickej vlny? Nakreslite obrázok.

32. Vysvetlite pojem úplný odraz. Napíšte podmienku pre úplný odraz.
33. K akému optickému javu dochádza pri dopade svetla pod Brewsterovým uhlom? Napíšte vzťah pre Brewsterov uhol.
34. Napíšte vzťah pre polohu maxím pri difrakcii na optickej mriežke.