

## FYZIKA pre študentov FIIT – teoretické otázky na skúšku 2012

- 1 Popíšte rovnomerný pohyb po kružnici na základe uhlových veličín: uhol natočenia, uhlová rýchlosť, uhlové zrýchlenie. Vyjadrite vzájomné súvislosti týchto veličín. Vyjadrite kinetickú energiu pri takom pohybe, moment hybnosti, dostredivé zrýchlenie.
- 2 Formulujte tri zákony Newtona v dynamike hmotného bodu, definujte príslušné veličiny a napíšte ich fyzikálne jednotky.
- 3 Odvodte Gaussovu vetu v elektrostatickom poli.
- 4 Odvodte vzorec pre potenciál v okolí elektrického dipólu, vyjadrite  $E$  v smere osi dipólu a v rovine dipólu.
- 5 Odvodte vzťahy pre silu, moment sily a polohovú energiu elektrického dipólu vo vonkajšom elektrickom poli.
- 6 Zavedte vektor elektrickej polarizácie a vektor elektrickej indukcie, odvodte vzťah medzi vektormi  $E$ ,  $D$  a  $P$ .
- 7 Odvodte vzorce pre energiu nabitého telesa a energiu nabitého kondenzátora.
- 8 Odvodte vzorec pre hustotu energie elektrického poľa.
- 9 Definujte elektrický prúd, vektor prúdovej hustoty a odvodte rovnicu spojitosti. Ukážte, že v stacionárnom prípade predstavuje  $I$  Kirchhoffov zákon.
- 10 Na základe klasických predstáv odvodte Ohmov zákon v diferenciálnom tvare.
- 11 Zavedte indukciu magnetického poľa a vyjadruje silu pôsobiacu na prúdový element v magnetickom poli.
- 12 Odvodte vzorec pre moment sily pôsobiaci na prúdovú slučku v homogénnom magnetickom poli.
- 13 Zavedte magnetický moment prúdovej slučky a odvodte vzorec pre jeho polohovú energiu v homogénnom magnetickom poli.
- 14 Vypočítajte veľkosť a určite smer sily pôsobiacej medzi dvoma nekonečne dlhými priamymi vodičmi. Definujte jednotku ampér.
- 15 Zavedte vektor magnetizácie a vektor intenzity magnetického poľa v hmotnom prostredí. Rozdelenie látok podľa magnetických vlastností.
- 16 Definujte magnetický indukčný tok, uveďte Lenzovo pravidlo a odvodte Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie.
- 17 Odvodte vzorec vyjadrujúci energiu magnetického poľa vodiča, ktorým preteká ustálený elektrický prúd.

- 18 Odvodte vzorec pre objemovú hustotu energie magnetického poľa.
- 19 Opíšte význam Maxwellových rovníc a ukážte význam Maxwellovho posuvného prúdu a odvodte jeho vzorec.
- 20 Vyjadrite súvislosti v smeroch a veľkostiach vektorov  $\mathbf{E}$  a  $\mathbf{B}$  v rovinnej elektromagnetickej vlne vzhľadom na smer šírenia vlny.
- 21 Vyjadrite Poyntingov žiarivý vektor pre rovinnú elektromagnetickú vlnu, uveďte jeho význam a rozmer v SI. Súvis medzi Poyntigovým žiarivým vektorom a intenzitou žiarenia. Tlak žiarenia v závislosti od intenzity žiarenia.
- 22 Opíšte javy súvisiace s odrazom svetelných a lomom lúčov na rovinnom rozhraní (podmienky pre lom a odraz, úplný odraz, Brewsterov uhol). Optické vlákna.
- 23 Odvodte podmienku pre polohu maxím pri prechode svetla cez optickú mriežku.