

# Sadržaj

<b>1</b>	<b>Makroskopske Maxwellove jednađbe</b>	<b>1</b>
1.1	Klasična i semiklasična elektrodinamika . . . . .	1
1.2	Mikroskopske Maxwellove jednađbe . . . . .	1
1.3	Kvantnomehantička gustoća naboja u uzorku . . . . .	2
1.4	Prosječne mikroskopske gustoće naboja i struja . . . . .	4
1.5	Makroskopske Maxwellove jednađbe . . . . .	6
1.6	Kvantnomehantički efekti <sup>NG</sup> . . . . .	8
<b>2</b>	<b>Dielektrične odzivne funkcije i <math>\{\mathbf{x}, \omega\}</math> reprezentacija</b>	<b>10</b>
2.1	Odzivne funkcije u dielektricima . . . . .	10
2.2	Jednađba kontinuiteta u vodičima . . . . .	11
2.3	Vodiči invarijantni na translacije u vremenu . . . . .	11
2.4	Maxwellove jednađbe u vodičima . . . . .	12
<b>3</b>	<b>Depolarizacijska polja u dielektricima</b>	<b>14</b>
3.1	Jednađbe elektrostatičke . . . . .	15
3.2	Kulonsko zasjenjenje u FCS . . . . .	15
3.3	Depolarizacijska polja . . . . .	17
3.4	Polarizabilnost . . . . .	19
<b>4</b>	<b>Elektrostatska energija dielektrika</b>	<b>21</b>
4.1	Madelungova energija . . . . .	21
4.2	Ukupna energija elektrostatskog polja . . . . .	22
4.3	Kapaciteti i koeficijenti elektrostatske indukcije . . . . .	23
4.4	Dielektrik u vanjskom električnom polju . . . . .	23
4.5	Termodinamičke relacije . . . . .	24
<b>5</b>	<b>Makroskopska magnetostatika</b>	<b>27</b>
5.1	Jednađbe makroskopske magnetostatike . . . . .	27
5.2	Magnetske odzivne funkcije . . . . .	28
5.3	Rješavanje jednađbi makroskopske magnetostatike za $\mathbf{M}^0 = 0$ . . . . .	28
5.4	Demagnetizacijski efekti . . . . .	30
5.5	Energija magnetostatskog polja . . . . .	31
5.6	Termodinamičke relacije . . . . .	31
5.7	Paramagnet u vanjskom magnetskom polju . . . . .	32

<b>6</b>	<b>Istosmjernje struje</b>	<b>33</b>
6.1	Istosmjerna vodljivost . . . . .	33
6.2	Jouleov zakon . . . . .	35
6.3	Makroskopske jednadžbe za istosmjerne struje . . . . .	35
6.4	Gibbsov potencijal u $\omega \approx 0$ slučaju . . . . .	36
6.5	Boltzmannove jednadžbe . . . . .	37
<b>7</b>	<b>Feroelektrici i feromagnetni</b>	<b>41</b>
7.1	Landauova teorija feroelektrika . . . . .	41
7.2	Red-nered feroelektrici u aproksimaciji srednjeg polja <sup>NG</sup> . . . . .	43
7.3	Landauova teorija feromagnetizma . . . . .	44
7.4	Jednadžbe magnetostatike u feromagnetima . . . . .	44
7.5	Feromagnetska nestabilnost itinerantnih elektrona . . . . .	46
<b>8</b>	<b>Kvazistatička elektromagnetska polja u vodičima</b>	<b>48</b>
8.1	Jednadžbe za kvazistatička elektromagnetska polja . . . . .	49
8.2	Dubina prodiranja elektromagnetskih polja u vodiče . . . . .	51
8.3	Anomalni skin efekt <sup>NG</sup> . . . . .	54
<b>9</b>	<b>Mikroskopska dielektrična susceptibilnost</b>	<b>56</b>
9.1	Jednoelektronska unutarvrpčana pobuđenja <sup>NG</sup> . . . . .	56
9.2	Infracrveno-aktivna titranja rešetke <sup>NG</sup> . . . . .	57
9.3	Unutaratomska ultravioletna pobuđenja <sup>NG</sup> . . . . .	57
9.4	Jednoelektronska međuvrpčana pobuđenja <sup>NG</sup> . . . . .	58
9.5	Kolektivna međuvrpčana pobuđenja <sup>NG</sup> . . . . .	59
9.6	Transverzalno pravilo suma <sup>NG</sup> . . . . .	59
<b>10</b>	<b>Kramers-Kronigove relacije</b>	<b>61</b>
10.1	Analitička svojstva odzivnih funkcija . . . . .	61
10.2	Nelokalnost u vremenu odzivnih funkcija . . . . .	61
10.3	Princip kauzalnosti . . . . .	63
10.4	Kramers-Kronigove relacije . . . . .	63
10.5	Transverzalno pravilo suma . . . . .	64
10.6	Prozirnost vodiča i izolatora . . . . .	65
<b>11</b>	<b>Energija elektromagnetskih polja u medijima s disperzijom</b>	<b>67</b>
11.1	Elektromagnetska valna jednadžba u sustavima s disperzijom . . . . .	67
11.2	Zakon o sačuvanju energije u jednostavnim dielektricima . . . . .	68
11.3	Disipacija energije u medijima s disperzijom . . . . .	69
11.4	Energija elektromagnetskih polja u medijima s disperzijom . . . . .	70
11.5	Grupna brzina u transparentnim homogenim medijima . . . . .	71
<b>12</b>	<b>Širenje elektromagnetskih valova kroz višekomponentne medije</b>	<b>74</b>
12.1	Mjerenje koeficijenta refleksije . . . . .	74
12.2	Površinski plazmoni . . . . .	76
12.3	Valovodi . . . . .	77
12.4	Rezonantne šupljine . . . . .	79

12.5 Mikrovalna mjerenja površinske impedancije . . . . .	80
<b>13 Raspršenje elektromagnetskih valova na kristalima</b>	<b>82</b>
13.1 Klasična teorija raspršenja elektromagnetskih valova . . . . .	83
13.2 Dipolno zračenje u klasičnoj elektrodinamici . . . . .	85
13.3 Udarni presjek . . . . .	86
13.4 Kvantnomehanička definicija udarnog presjeka <sup>NG</sup> . . . . .	87
13.5 Ramansko raspršenje na fononima . . . . .	88
13.6 Elastično raspršenje $X$ zraka . . . . .	88