

KAZALO

0. UVOD.....	7
OSNOVNE ENAČBE (ZAKONI), KI OPISUJEJO ELEKTRIČNE POJAVE	9
OSNOVNE VELIČINE	10
MERSKE ENOTE IN PISANJE ENAČB	10
OZNAČEVANJE	11
GRADNIKI SNOVI.....	11
PREVODNIKI, POLPREVODNIKI, IZOLATORJI	12
** ELEKTRENJE S TRENJEM	13
* MATEMATIČNI UVOD – INTEGRAL IN ODVOD.....	14
OD VSOTE DO INTEGRALA	14
OD NAKLONA DO ODVODA.....	15
1. NABOJ IN TOK	17
NABOJ (ELEKTRINA)	17
ZAKON O OHRANITVI NABOJA	17
ELEKTRIČNI TOK (KONTINUITETNA ENAČBA)	18
PREDZNAK TOKA.....	20
KONTINUITETNA ENAČBA.....	21
NABOJ KOT INTEGRAL TOKA	21
KONSTANTEN TOK.....	23
2. COULOMBOV ZAKON	24
ZAPIS SILE V VEKTORSKI OBLIKI	25
SUPERPOZICIJA SIL	26
3. ELEKTRIČNA POLJSKA JAKOST	29
SUPERPOZICIJA ELEKTRIČNEGA POLJA	30
PRIKAZOVANJE ELEKTRIČNE POLJSKE JAKOSTI V PROSTORU	31
4. PORAZDELITVE NABOJEV	32
VOLUMSKA GOSTOTA NABOJA	32
POVRŠINSKA GOSTOTA NABOJA	32
LINIJSKA GOSTOTA NABOJA	33
5. KOORDINATNI SISTEMI.....	34
KARTEZIČNI KOORDINATNI SISTEM (KKZ)	34
VALJNI (CILINDRIČNI) KOORDINATNI SISTEM (CKS).....	35
KROGELNI (SFERIČNI) KOORDINATNI SISTEM (SKS).....	37
6. ELEKTRIČNA POLJSKA JAKOST PORAZDELJENIH NABOJEV.....	39
POLJE TOČKASTEGA NABOJA.....	39
OLJE PORAZDELJENIH NABOJEV	40
POSTOPEK ZA DOLOČITEV POLJA PORAZDELJENIH NABOJEV.....	41
ELEKTRIČNA POLJSKA JAKOST ENAKOMERNO NAELEKTRENE TANKE PALICE – PREMI NABOJ	43
POLJE ENAKOMERNO NAELEKTRENE DALJICE	44
POLJE V OSI NAELEKTRENEGA OBROČA	46
POLJE V OSI NAELEKTRENEGA DISKA	47
POLJE NAELEKTRENE RAVNINE	48
PRIMERJAVE POTEKOV TOKA	49

7. GAUSSOV ZAKON	52
SILNICE.....	52
PRETOK ELEKTRIČNEGA POLJA.....	52
PRETOK NEHOMOGENEGA POLJA SKOZI NERAVNO POVRŠINO.....	53
PRETOČNE CEVKE ALI GOSTOTNICE.....	54
PRETOK POLJA PO CELOTNI (ZAKLJUČENI) POVRŠINI	54
PRETOK POLJA TOČKASTEGA NABOJA SKOZI ZAMIŠLJENO POVRŠINO KROGLE	55
PRETOK POLJA SKOZI ZAKLJUČENO POVRŠINO POLJUBNE OBLIKE V KATERI SE NAHAJA MNOŽICA NABOJEV	55
VPLIV NABOJEV ZUNAJ ZAKLJUČENE POVRŠINE NA PRETOK POLJA SKOZI NOTRANJOST POVRŠINE	56
PRIMERI IZRAČUNOV Z UPORABO GAUSSOVEGA ZAKONA.....	57
NAELEKTRENA KROGLA	57
NAELEKTRENA VALJA Z ISTO OSJO = KOAKSIALNI KABEL	58
NAELEKTRENA RAVNINA	59
8. DELO IN POTENCIALNA ENERGIJA	60
DELO PO POLJUBNI POTI IN VELIKOSTI SILE	60
DELO ELEKTRIČNE SILE	61
DELO ELEKTRIČNIH SIL NI ODVISNO OD POTI	62
DELO PO ZAKLJUČENI POTI	63
POTENCIALNA ENERGIJA	63
POTENCIALNA ENERGIJA SISTEMA NABOJEV	64
DELO KOT RAZLIKA POTENCIALNIH ENERGIJ SISTEMA	65
9. POTENCIAL IN NAPETOST	66
ELEKTRIČNI POTENCIAL.....	66
POTENCIAL V OKOLICI TOČKASTEGA NABOJA Q	67
POTENCIAL SISTEMA TOČKASTIH NABOJEV	68
POTENCIAL V OKOLICI SISTEMA ZVEZNO PORAZDELJENIH NABOJEV	69
POTENCIALNO POLJE JE SKALARNO POLJE	70
EKVIPOTENCIALNE PLOSKVE	70
ELEKTRIČNA NAPETOST	71
DRUGI KIRCHOFFOV ZAKON	71
OSNOVNI PRIMERI IZRAČUNA NAPETOSTI, POLJA IN POTENCIALA ZA: PLOŠČATI, VALJNI IN SFERIČNI KONDENZATOR.....	72
DVE RAVNI VZPOREDNI NAELEKTRENI PLOŠČI: PLOŠČNI KONDENZATOR	72
KOAKSIALNI KABEL (VALJNI KONDENZATOR).....	74
KROGELNI (SFERIČNI) KONDENZATOR	77
10. PREVODNIK V ELEKTRIČNEM POLJU.....	80
PREVODNIK V ZUNANJEM ELEKTRIČNEM POLJU	80
POVRŠINA PREVODNIKA JE EKVIPOTENCIALNA PLOŠKEV	81
ELEKTROSTATIČNA INDUKCIJA ALI INFLUENCA	82
POLJE ZNOTRAJ VOTLINE PREVODNIKA – FARADAYEVA KLETKA.....	82
NABOJ V VOTLINI PREVODNIKA	82
PRENOS NABOJA NA ZUNANJE STENE PREVODNIKA	83
ELEKTRIČNO POLJE NA POVRŠINI PREVODNIKA	85
RAZLIKA MED POLJEM NAELEKTRENE RAVNINE IN POLJEM NA POVRŠINI PREVODNIKA	85
* SILA NA NABOJ NA POVRŠINI PREVODNIKA	86
11. ZVEZA MED E IN V	87
IZRAČUN ELEKTRIČNE POLJSKE JAKOSTI IZ POTENCIALA IN OBRATNO.....	87

12. GIBANJE NABOJEV V ELEKTRIČNEM POLJU	90
ENERGIJA DELCA MED GIBANJEM	91
PRIMERJAVA VELIKOSTI GRAVITACIJSKE IN ELEKTRIČNE SILE	92
** 2. EKSPERIMENT JOSEPHA JOHNA THOMSONA (1856 - 1940)	92
PREBOJNA TRDNOST, PREBOJNA NAPETOST	93
13. ELEKTRIČNI DIPOL	94
ELEKTRIČNI DIPOL	94
ELEKTRIČNI DIPOLNI MOMENT	94
DIPOL V ELEKTRIČNEM POLJU	95
POTENCIAL V OKOLICI ELEKTRIČNEGA DIPOLA	97
ELEKTRIČNO POLJE DIPOLA	98
NAČIN IZRAČUNAVANJA SILE NA DIPOL IZ SPREMEMBE ELEKTRIČNE ENERGIJE	99
IZRAČUNAVANJE SILE NA DIPOL IZ SPREMEMBE ELEKTRIČNE POLJSKE JAKOSTI	99
14. OKOVINJENJE EKVIPOTENCIALNIH PLOSKEV	101
POLJE MED OKOVINJENIMI EKVIPOTENCIALNIMI PLOSKVAMI	101
SISTEM DVEH PREMIH NASPROTNO NAELEKTRENIH NABOJEV	102
EKVIPOTENCIALNE PLOSKVE POLJA DVEH PREMIH NABOJEV SO KROŽNICE (PLAŠČI VALJEV)	103
DVA PREVODNA VALJA ENAKEGA POLMERA PRIKLJUČENA NA VIR NAPETOSTI	104
15. METODA ZRCALJENJA	107
PREVODNI VALI NAD ZEMLJO (UPOŠTEVANJE EKSCENTRIČNOSTI)	107
DALJNOVODNA VRV NAD ZEMLJO (ZANEMARITEV EKSCENTRIČNOSTI)	108
KAPACITIVNOST MED VRVJO IN ZEMLJO	110
RAČUNANJE POLJA IN POTENCIALA V OKOLICI DALJNOVODNIH VRVI NAD ZEMLJO	111
ZRCALJENJE TOČKASTEGA NABOJA NA KOVINSKI KROGLI	113
16. KAPACITIVNOST	115
KONDENZATOR KOT »KONCENTRIRAN« ELEMENT	115
MERJENJE KAPACITIVNOSTI	116
RAČUNANJE KAPACITIVNOSTI	116
KAPACITIVNOSTI OSNOVNIH STRUKTUR	117
KONDENZATORSKA VEZJA	119
ZAPOREDNA VEZAVA KONDENZATORJEV	119
VZPOREDNA VEZAVA KONDENZATORJEV	119
ENAČBE POTREBNE ZA ANALIZO SPLOŠNEGA KONDENZATORSKEGA VEZJA	121
17. DIELEKTRIK V ELEKTRIČNEM POLJU	122
DIELEKTRIK VSTAVLJEN V ZRAČNI KONDENZATOR	122
RELATIVNE DIELEKTRIČNOSTI IN PREBOJNE TRDNOSTI MATERIALOV	123
FIZIKALNA RAZLAGA SPREMEMBE KAPACITIVNOSTI OB UPORABI DIELEKTRIKA	124
1) PLOŠČNI KONDENZATOR NAELEKTREN S PROSTIM NABOJEM MED PLOŠČAMA	124
2) PLOŠČNI KONDENZATOR PRI PRIKLJUČENI FIKSNI NAPETOSTI MED PLOŠČAMA	124
VPELJAVA KONCEPTA VEKTORJA POLARIZACIJE	125
POVRŠINSKA GOSTOTA POLARIZIRANEGA NABOJA	126
POVEZAVA MED E IN P. ELEKTRIČNA SUSCEPTIBILNOST	127
MODIFICIRAN GAUSSOV ZAKON IN VPELJAVA VEKTORJA GOSTOTE ELEKTRIČNEGA PRETOKA - D	127
ZVEZA MED D IN E	128
ZVEZA MED D IN P	129

NAČINI IZRAČUNAVANJA POLJA V DIELEKTRIKIH ZA PREPROSTE STRUKTURE, KJER LAHKO UPORABIMO PRINCIP SIMETRIČNE PORAZDELITVE NABOJA IN UPORABIMO MODIFICIRAN GAUSSOV ZAKON	129
POVEČANJE KAPACITIVNOSTI ZARADI VSTAVITVE DIELEKTRIKA V KONDENZATOR PRI PRIKLJUČENI NAPETOSTI	133
** PIEZOELEKTRIKI	133
MEJNI POGOJI	134
MEJNI POGOJ ZA TANGENCIALNO KOMPONENTO POLJA	135
POLJE NA MEJI DIELEKTRIKA IN KOVINE	136
SILA MED DIELEKTRIKI	137
18. ENERGIJA	140
PONOVITEV: DELO ELEKTRIČNIH SIL, POTENCIALNA ENERGIJA, NAPETOST IN POTENCIAL	140
ENERGIJA POSAMEZNEGA NABOJA PRI PRELETU ELEKTRIČNEGA POLJA	140
POTENCIAL V OKOLICI OSAMLJENEGA NABOJA IN ENERGIJA SISTEMA DVEH NABOJEV	140
POTENCIALNA ENERGIJA SISTEMA TOČKASTIH NABOJEV	141
ENERGIJA V POLJU KONDENZATORJA	143
DOLOČITEV KAPACITIVNOSTI IZ ENERGIJE V KONDENZATORJU	145
ENERGIJA ELEKTROSTATIČNEGA SISTEMA PORAZDELJENIH NABOJEV	145
GOSTOTA ENERGIJE IN ENERGIJA POLJA	145
GIBALNI PROCESI – SILA NA NAELEKTRENA TELES	147
1) PRIMER GIBALNIH PROCESOV NAELEKTRENIH TELES BREZ PRIKLJUČENEGA VIRA NAPETOSTI	147
2) PRIMER GIBALNIH PROCESOV PRI PRIKLJUČENI NAPETOSTI	148
IZRAČUN SILE IZ SPREMEMBE KAPACITIVNOSTI	148
19. KONDENZATOR	150
KONDENZATOR KOT NAPRAVA ZA SHRANJEVANJE NABOJA	150
KONDENZATOR KOT NAPRAVA ZA SHRANJEVANJE ELEKTRIČNE ENERGIJE	152
POMEMBNE LASTNOSTI KONDENZATORJEV	153
TIPI KONDENZATORJEV	154
20. ČASOVNO KONSTANTNO TOKOVNO POLJE	160
GOSTOTA TOKA	160
KONTINUITETNA ENAČBA	161
ČASOVNO KONSTANTNO TOKOVNO POLJE	162
TOK V SNOVI	164
KONVEKTIVNI TOK	164
KONDUKTIVNI TOK	165
OHMOV ZAKON V DIFERENCIALNI OBLIKI	166
TEMPERATURNNA ODVISNOST SPECIFIČNE UPORNOSTI	169
SNOVNE LASTNOSTI NEKATERIH PREVODNIKOV:	169
JOULOV ZAKON	170
MEJNI POGOJI V TOKOVNEM POLJU	171
DUALNOST TOKOVNEGA IN ELEKTROSTATIČNEGA POLJA	173
REALNI KONDENZATOR	174
21. VIRI NAPETOSTI	176
GENERATORSKA SILA	176
GENERATORSKA NAPETOST	177
TOKOKROG	177
* BATERIJE	178

ZN/CU BATERIJA	178
SVINČEVA BATERIJA – AKUMULATOR	180
NIKELJ – KADMJEVE BATERIJE (Ni-Cd).....	181
NIKELJ – METAL – HIDRIDNE BATERIJE	181
LITIJ – IONSKE BATERIJE.....	181
* SONČNA CELICA	185
22. ENOSMERNNA VEZJA - ZAKONI	188
1. KIRCHOFFOV ZAKON	188
2. KIRCHOFFOV ZAKON	189
OHMOV ZAKON	190
23. ELEKTRIČNI VIRI.....	191
IDEALNI NAPETOSTNI VIR	191
REALNI NAPETOSTNI VIR	191
BREME PRIKLJUČENO NA REALNI NAPETOSTNI VIR	192
IDEALNI TOKOVNI VIR.....	193
REALNI TOKOVNI VIR	194
EKVIVALENTNOST REALNEGA TOKOVNEGA IN REALNEGA NAPETOSTNEGA VIRA	195
VZPOREDNA IN ZAPOREDNA VEZAVA VIROV	195
**DOLOČITEV DELOVNE TOČKE PRI Nelinearnem BREMENU	196
24. OSNOVNA ELEKTRIČNA VEZJA	197
OZNAČEVANJE SMERI TOKOV IN NAPETOSTI NA ELEMENTIH VEZJA	197
1. ZAPOREDNA VEZAVA UPOROV.....	197
2. VZPOREDNA VEZAVA UPOROV.....	198
3. NAPETOSTNI DELILNIK	199
4. TOKOVNI DELILNIK.....	200
5. NAPETOSTNI DELILNIK S POTENCIOMETROM	201
6. MOSTIČNO VEZJE	202
7. TRANSFORMACIJA ZVEZDA – TRIKOT	203
TEMPERATURNE LASTNOSTI UPOROV	204
MERILNI INŠTRUMENTI	206
VOLTMETER	207
AMPERMETER	208
**MERILNI INŠTRUMENTI V PRAKSI	209
** WHEATSTONOV MOSTIČ.....	212
MOČ NA BREMENU	217
MAKSIMALNA MOČ NA BREMENU	219
IZKORISTEK BREMENA	220
26. ANALIZA ENOSMERNIH VEZIJ.....	221
1. METODA KIRCHOFFOVH ZAKONOV (METODA VEJNIH TOKOV)	221
TEORIJA GRAFOV (NA KRATKO)	222
ZAPIS IN REŠEVANJE SISTEMA ENAČB	223
2. METODA ZANČNIH TOKOV	224
REŠEVANJE SISTEMA DVEH ENAČB	225
3. METODA SPOJIŠČNIH POTENCIALOV	225
REŠEVANJE SISTEMA ENAČB S KRAMERJEVIM PRAVILOM	227
* ANALIZA VEZIJ S PROGRAMSKIM ORODJEM	228
1. STAVEK SUPERPOZICIJE	229

Kazalo

2. STAVEK THÉVENINA.....	230
DOLOČITEV THÉVENINOVE NADOMESTNE NAPETOSTI IN UPORNOSTI	230
3. STAVEK NORTONA	231
MAKSIMALNA MOČ NA BREMENU – DRUGIČ.....	231
4. STAVEK TELLEGENA	235