

برقی و مقناطیسیات

خالد خان یوسفزئی
 کامیٹ انسٹیٹیوٹ آف انفارمیشن ٹیکنالوجی، اسلام آباد
 khalidyousafzai@comsats.edu.pk

عنوان

3

4	1	سمتیات	1
5	1	مقداری اور سمتیہ	1.1
6	2	سمتی الجبرا	1.2
7	3	کارتیسی محدد	1.3
8	5	اکائی سمتیات	1.4
9	9	میدانی سمتیہ	1.5
10	9	سمتی رقبہ	1.6
11	10	غیر سمتی ضرب	1.7
12	14	سمتی ضرب یا صلیبی ضرب	1.8
13	17	گول نلکی محدد	1.9
14	20	1.9.1 نلکی اکائی سمتیات کا کارتیسی اکائی سمتیات کے ساتھ غیر سمتی ضرب	
15	20	1.9.2 نلکی اور کارتیسی اکائی سمتیات کا تعلق	
16	25	1.9.3 نلکی لامحدود سطحیں	
17	27	1.10 کروی محدد	
18	39	کولومب کا قانون	2
19	39	2.1 قوت کشش یا دفع	
20	43	2.2 برقی میدان کی شدت	
21	46	2.3 یکساں چارج بردار سیدھی لامحدود لکیر کا برقی میدان	
22	51	2.4 یکساں چارج بردار ہموار لامحدود سطح	
23	55	2.5 چارج بردار حجم	
24	56	2.6 مزید مثال	
25	63	2.7 برقی میدان کے سمت بہاؤ خط	
26	65	2.8 سوالات	

27	67	گاؤس کا قانون اور پھیلاؤ	3
28	67	ساکن چارج	3.1
29	67	فیراڈے کا تجربہ	3.2
30	68	گاؤس کا قانون	3.3
31	70	گاؤس کے قانون کا استعمال	3.4
32	70	نقطہ چارج	3.4.1
33	72	یکساں چارج بردار کروی سطح	3.4.2
34	72	یکساں چارج بردار سیدھی لامحدود لکیر	3.4.3
35	73	ہم محوری تار	3.5
36	75	یکساں چارج بردار ہموار لامحدود سطح	3.6
37	75	انتہائی چھوٹی حجم پر گاؤس کے قانون کا اطلاق	3.7
38	78	پھیلاؤ	3.8
39	80	نلکی محدود میں پھیلاؤ کی مساوات	3.9
40	82	پھیلاؤ کی عمومی مساوات	3.10
41	84	مسئلہ پھیلاؤ	3.11
42	87	توانائی اور برقی دباؤ	4
43	87	توانائی اور کام	4.1
44	88	لکیری تکملہ	4.2
45	93	برقی دباؤ	4.3
46	94	نقطہ چارج کا برقی دباؤ	4.3.1
47	95	لکیری چارج کثافت سے پیدا برقی دباؤ	4.3.2
48	96	ہم محوری تار کا برقی دباؤ	4.3.3
49	96	متعدد نقطہ چارجوں کی برقی دباؤ	4.4
50	100	برقی دباؤ کی ڈھلوان	4.5
51	104	نلکی محدود میں ڈھلوان	4.5.1
52	105	کروی محدود میں ڈھلوان	4.5.2
53	106	جفت قطب	4.6
54	108	جفت قطب کے سمت بہاؤ خط	4.6.1
55	111	ساکن برقی میدان کی کثافت توانائی	4.7

56	117	موصل، ذو برق اور کیپسٹر	5
57	117	برقی رو اور کثافت برقی رو	5.1
58	119	استمراری مساوات	5.2
59	121	موصل	5.3
60	126	موصل کے خصوصیات اور سرحدی شرائط	5.4
61	129	عکس کی ترکیب	5.5
62	132	نیم موصل	5.6
63	133	ذو برق	5.7
64	138	کامل ذو برق کے سرحد پر برقی شرائط	5.8
65	142	موصل اور ذو برقی کے سرحدی شرائط	5.9
66	142	کیپسٹر	5.10
67	144	متوازی چادر کیپسٹر	5.10.1
68	145	ہم محوری کیپسٹر	5.10.2
69	145	ہم کوہ کیپسٹر	5.10.3
70	147	سلسلہ وار اور متوازی جڑے کیپسٹر	5.11
71	148	دو متوازی تاروں کا کیپسٹنس	5.12
72	157	پوٹنسن اور لاپلاس مساوات	6
73	159	مسئلہ یکنائی	6.1
74	160	لاپلاس مساوات خطی ہے	6.2
75	161	نلکی اور کروی محدود میں لاپلاس کی مساوات	6.3
76	162	لاپلاس مساوات کے حل	6.4
77	168	پوٹنسن مساوات کے حل کی مثال	6.5
78	171	لاپلاس مساوات کا ضربی حل	6.6
79	178	عددی دہرائے کا طریقہ	6.7

80	185	ساکن مقناطیسی میدان	7
81	185	بایوٹ-سیوارٹ کا قانون	7.1
82	189	ایمپیٹر کا دوری قانون	7.2
83	194	گردش	7.3
84	201	نلکی محدود میں گردش	7.3.1
85	206	عمومی محدود میں گردش کی مساوات	7.3.2
86	208	کروی محدود میں گردش کی مساوات	7.3.3
87	209	مسئلہ سٹوکس	7.4
88	212	مقناطیسی بہاو اور کثافت مقناطیسی بہاو	7.5
89	219	غیر سمتی اور سمتی مقناطیسی دباؤ	7.6
90	224	ساکن مقناطیسی میدان کے قوانین کا حصول	7.7
91	224	سمتی مقناطیسی دباؤ	7.7.1
92	226	ایمپیٹر کا دوری قانون	7.7.2
93	231	مقناطیسی قوتیں، مقناطیسی مادے اور امالہ	8
94	231	متحرک چارج پر قوت	8.1
95	232	تفرقی چارج پر قوت	8.2
96	235	برقی رو گزارتے تفرقی تاروں کے مابین قوت	8.3
97	236	قوت اور مروڑ	8.4
98	241	فولادی مقناطیسی اشیاء اور مقناطیسی خطے	8.5
99	242	مقناطیسیت اور مقناطیسی مستقل	8.6
100	245	مقناطیسی سرحدی شرائط	8.7
101	246	مقناطیسی دور	8.8
102	249	مقناطیسی مخفی توانائی	8.9
103	250	خود امالہ اور مشترکہ امالہ	8.10
104	254	مشترکہ امالہ	8.11

105	257	وقت کے ساتھ بدلنے میدان اور میکس ویل کے مساوات	9
106	257	فیراڈے کا قانون	9.1
107	263	انتقالی برقی رو	9.2
108	267	میکس ویل مساوات کی نقطہ شکل	9.3
109	268	میکس ویل مساوات کی تکمل شکل	9.4
110	270	تاخیری دباؤ	9.5
111	275	مستوی امواج	10
112	275	خالی خلاء میں برقی و مقناطیسی مستوی امواج	10.1
113	276	برقی و مقناطیسی مستوی امواج	10.2
114	283	10.2.1 خالی خلاء میں امواج	
115	285	10.2.2 خالص یا کامل ذو برق میں امواج	
116	287	10.2.3 ناقص یا غیر کامل ذو برقی میں امواج	
117	290	10.3 پوئنٹنگ سمتیہ	
118	294	10.4 موصل میں امواج	
119	300	10.5 انعکاس مستوی موج	
120	306	10.6 شرح ساکن موج	
121	313	11 ترسیلی تار	
122	313	11.1 ترسیلی تار کے مساوات	
123	317	11.2 ترسیلی تار کے مستقل	
124	318	11.2.1 ہم محوری تار کے مستقل	
125	321	11.2.2 دو متوازی تار کے مستقل	
126	322	11.2.3 سطح مستوی ترسیلی تار	
127	323	11.3 ترسیلی تار کے چند مثال	
128	328	11.4 ترسیمی تجزیہ، سمتیہ نقشہ	
129	335	11.4.1 سمتیہ فراوانی نقشہ	
130	336	11.5 تجرباتی نتائج پر مبنی چند مثال	

131	341	12 تقطیب موج
132	341	12.1 خطی، بیضوی اور دائری تقطیب
133	344	12.2 بیضوی یا دائری قطبی امواج کا پوئنٹنگ سمتیہ
134	347	13 ترچھی آمد، انعکاس، انحراف اور انکسار
135	347	13.1 ترچھی آمد
136	358	13.2 ترسیم ہائی گن
137	361	14 موج اور گھمکیا
138	361	14.1 برقی دور، ترسیلی تار اور موج کا موازنہ
139	362	14.2 دو لامحدود وسعت کے مستوی چادروں کے موج میں عرضی برقی موج
140	368	14.3 کھوکھلا مستطیلی موج
141	377	14.3.1 مستطیلی موج کے میدان پر تفصیلی غور
142	384	14.4 مستطیلی موج میں عرضی مقناطیسی TM_{mn} موج
143	388	14.5 کھوکھلی نالی موج
144	395	14.6 انقطاعی تعدد سے کم تعدد پر تضعیف
145	397	14.7 انقطاعی تعدد سے بلند تعدد پر تضعیف
146	399	14.8 سطحی موج
147	404	14.9 ذو برق تختی موج
148	407	14.10 شیش ریشہ
149	410	14.11 پردہ بصارت
150	412	14.12 گھمکی خلاء
151	415	14.13 میکس ویل مساوات کا عمومی حل

152	423	
153	423	15.1 تعارف
154	423	15.2 تاخیری دباؤ
155	425	15.3 تکمل
156	426	15.4 مختصر جفت قطبی اینٹینا
157	434	15.5 مختصر جفت قطب کا اخراجی مزاحمت
158	438	15.6 ٹھوس زاویہ
159	439	15.7 اخراجی رقبہ، سمتیت اور افزائش
160	446	15.8 قطاری ترتیب
161	446	15.8.1 غیر سمتی، دو نقطہ منبع
162	447	15.8.2 ضرب نقش
163	448	15.8.3 ثنائی قطار
164	450	15.8.4 یکساں طاقت کے متعدد رکن پر مبنی قطار
165	452	15.8.5 یکساں طاقت کے متعدد رکن پر مبنی قطار: چوڑائی جانب اخراجی قطار
166	452	15.8.6 یکساں طاقت کے متعدد رکن پر مبنی قطار: لمبائی جانب اخراجی قطار
167	456	15.8.7 یکساں طاقت کے متعدد رکن پر مبنی قطار: بدلنے زاویہ اخراجی اینٹینا
168	457	15.9 تداخل پیمہ
169	458	15.10 مسلسل خطی اینٹینا
170	459	15.11 مستطیل سطحی اینٹینا
171	462	15.12 اخراجی سطح پر میدان اور دور میدان آپس کے فوریر بدل ہیں
172	462	15.13 خطی اینٹینا
173	467	15.14 چلتے موج اینٹینا
174	468	15.15 چھوٹا گھیرا اینٹینا
175	469	15.16 پیچ دار اینٹینا
176	471	15.17 دو طرفہ کردار
177	473	15.18 جھری اینٹینا
178	474	15.19 پیپا اینٹینا
179	476	15.20 فرانس ریڈار مساوات
180	479	15.21 ریڈیائی دوربین، اینٹینا کی حرارت اور تحلیلی کارکردگی
181	481	15.22 حرارت نظام اور حرارت بعید

باب 16

سوالات

کولومب

سوال 16.1: تینوں کے تینوں کو نوں پر $25 \mu\text{C}$ کا چارج پایا جاتا ہے جبکہ تینوں کو نوں سے 15 cm فاصلے پر $20 \mu\text{C}$ چارج پایا جاتا ہے۔ تینوں کے اطراف 10 cm ہونے کی صورت میں چوتھے چارج پر قوت دفع کی مقدار حاصل کریں۔

جواب: 0.554 N

سوال 16.2: $z = 0$ پر 4 nF اور $z = 1 \text{ cm}$ پر 3 nF چارج پائے جاتے ہیں۔ z محدود پر وہ نقطے دریافت کریں جہاں مثبت چارج پر صفر قوت پائی جائے گی۔

جوابات: $z = 0.92 \text{ cm}$ ، $z = 7.08 \text{ cm}$

سوال 16.3: ایک چکور کے اطراف 25 cm ہیں جبکہ اس کے چاروں کو نوں پر 30 nC چارج پایا جاتا ہے۔ کسی ایک کو نے کے چارج پر کتنی قوت عمل کرے گی۔

جواب: 0.248 mN

سوال 16.4: نقطہ $(2, 1, -3)$ پر 15 nC اور نقطہ $(-3, -5, 4)$ پر 6 nC چارج پایا جاتا ہے۔ نقطہ $(2, 1, -3)$ پر برقی شدت E حاصل کریں۔

جواب: $-0.191a_x + 1.058a_y + 2.198a_z$

سوال 16.5: نقطہ $(0, 0, 3)$ اور $(0, 0, -3)$ پر $20 \mu\text{C}$ چارج پائے جاتے ہیں۔ نقطہ $N(2, 0, 0)$ پر برقی شدت E حاصل کریں۔ محدود کے مرکز پر کتنا چارج N پر اتنی ہی برقی شدت پیدا کرے گا۔

جوابات: $E = 15360a_x \frac{\text{V}}{\text{m}}$ ، $6.827 \mu\text{C}$

سوال 16.6: نقطہ $(4, -2, 7)$ پر $5 \mu\text{C}$ اور $(-3, 4, -2)$ پر $12 \mu\text{C}$ چارج پایا جاتا ہے۔ y محدود پر کہاں $E_x = 0$ ہوگا۔

جواب: $y = -6.89$ ، $y = -22.11$

سوال 16.7: نقطہ $P(6, 3, 7)$ پر $6 \mu\text{C}$ پایا جاتا ہے۔ نقطہ $N(5, 4, 2)$ پر کار تہیسی اور نکلی محدود میں E حاصل کریں۔ ایسا کرتے ہوئے نقطہ N کے نکلی اکائی سمتیات استعمال کریں۔

جوابات: $E = -384.9a_x - 384.9a_y - 1924a_z$ ، $E = -60.11a_\rho + 541a_\phi - 1924a_z$

سوال 16.8: نقطہ $(0, 0, 0.25)$ اور $(0, 0, -0.25)$ پر 50 nC جبکہ $(0, 0, 0)$ پر 35 nC پایا جاتا ہے۔ نقطہ $N(3, 1, 2)$ پر کار تہیسی اور نکلی محدود میں E حاصل کریں۔

جواب: $41.7220547009928a_r + 0.387493462435703a_\theta$ ، $33.65a_x + 11.22a_y + 21.97a_z$

