

برقی ادوار

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

عنوان

1	1	بنیاد
1	1.1	برقی بار، برقی رو اور برقی دباؤ
6	1.2	قانون اوہم
8	1.3	توانائی اور طاقت
15	1.4	برقی پڑے
15	1.4.1	غیر تابع منبع
17	1.4.2	تابع منبع
39	2	مزا جہتی ادوار
39	2.1	قانون اوہم
47	2.2	قوانین کرخوف
63	2.3	سلسلہ وار جڑے پڑوں میں رو
64	2.4	تقسیم دباؤ
67	2.5	متعدد سلسلہ وار مزاحمتوں کا مساوی مزاحمت
70	2.6	سلسلہ وار متعدد منبع دباؤ اور مزاحمت
71	2.7	متوازی جڑے مزاحمت پر یکساں دباؤ پایا جاتا ہے
73	2.8	تقسیم رو اور متعدد متوازی مزاحمتوں کا مساوی مزاحمت
80	2.9	سلسلہ وار اور متوازی مزاحمت
85	2.10	تخصیص مزاحمت
88	2.11	سلسلہ وار اور متوازی مزاحمتوں کے ادوار کا حل
96	2.12	ستارہ-تکون تبادلہ
103	2.13	تابع منبع استعمال کرنے والے ادوار
127	3	ترکیب جوڑ اور دائری ترکیب
127	3.1	تجزیہ جوڑ
130	3.2	غیر تابع منبع رواستعمال کرنے والے ادوار
143	3.3	تابع منبع رواستعمال کرنے والے ادوار
149	3.4	غیر تابع منبع دباؤ استعمال کرنے والے ادوار

158	تابع منبع دباو استعمال کرنے والے ادوار	3.5
165	دائری تجزیہ	3.6
166	غیر تابع منبع استعمال کرنے والے ادوار	3.7
174	غیر تابع منبع رواستعمال کرنے والے ادوار	3.8
180	تابع منبع استعمال کرنے والے ادوار	3.9
184	دائری ترکیب اور ترکیب جوڑ کا موازنہ	3.10
203	حسابی ایپلیفائر	4
213	کامل حسابی ایپلیفائر	4.1
213	منفی ایپلیفائر	4.2
216	مثبت ایپلیفائر	4.3
218	مستقام کار	4.4
218	منفی کار	4.5
220	جمع کار	4.6
223	متوازن اور غیر متوازن صورت	4.7
227	موازنہ کار	4.8
227	آلاتی ایپلیفائر	4.9
241	مسئلے	5
241	مساوی دور	5.1
241	مسئلہ خطیت	5.2
245	مسئلہ نفاذ	5.3
255	مساوی ادوار	5.4
260	مسئلہ تھون، مسئلہ نارٹن اور مسئلہ متبادلہ منبع	5.5
279	تابع منبع استعمال کرنے والے ادوار	5.6
285	تابع منبع اور غیر تابع منبع دونوں استعمال کرنے والے ادوار	5.7
293	زیادہ سے زیادہ طاقت منتقل کرنے کا مسئلہ	5.8
313	برق گیر اور امالہ گیر	6
313	برق گیر	6.1
327	امالہ گیر	6.2
336	برق گیر اور امالہ گیر کے خصوصیات	6.3
339	سلسلہ وار جڑے برق گیر	6.4
343	متوازی جڑے برق گیر	6.5
347	سلسلہ وار امالہ گیر	6.6
349	متوازی امالہ گیر	6.7
353	حسابی ایپلیفائر کے RC ادوار	6.8
354	تفرق کار	6.9
371	عارضی رد عمل	7
371	تعارف	7.1
371	ایک درجی ادوار	7.2

373	7.2.1 رد عمل کی عمومی مساوات
399	7.3 دھڑکن
406	7.4 دو درجی ادوار
451	8 تجزیہ برقرار حال
451	8.1 مخلوط اعداد
456	8.2 سائن نمائندگی
465	8.3 سائن نما اور مخلوط جبری تفاعل
473	8.4 دوری سمتیہ
478	8.5 مزاحمت، امالہ گیر اور برقی گیر کے انفرادی دوری سمتیہ تعلق
488	8.6 برقی رکاوٹ اور برقی فراوانی
501	8.7 دوری سمتیہ کے اشکال
511	8.8 کر خوف مساوات
516	8.9 تجزیاتی تراکیب
551	9 برقرار برقی طاقت
551	9.1 لمبائی طاقت
554	9.2 اوسط طاقت
561	9.3 زیادہ سے زیادہ اوسط طاقت منتقل کرنے کا مسئلہ
571	9.4 موثر قیمت
580	9.5 جزو طاقت
584	9.6 مخلوط طاقت
592	9.7 جزو طاقت کی درستی
597	9.8 برقی چھٹکا
599	9.9 نم زمین
600	9.10 ایک دور کا نظام
605	9.11 حفاظتی تدابیر
617	10 مقناطیسی جڑے ادوار
617	10.1 مشترکہ امالہ
635	10.2 مشترکہ امالہ میں توانائی کا ذخیرہ
641	10.3 کامل ٹرانسفارمر
675	11 تین دوری نظام
675	11.1 تین دوری ستارہ دیاو
681	11.2 ستارہ ستارہ (YY) جوڑ
689	11.3 تین دوری ٹیکونی (Δ) دیاو
694	11.4 ٹیکونی بوجھ
699	11.5 طاقت کے کلیات
708	11.6 جزو طاقت کی درستی

719	12	تعددی رد عمل
730	12.1	جال
732	12.2	صفر اور قطب
735	12.3	سائن نما تعددی تجزیہ
735	12.3.1	بوڈا خطوط
756	12.4	گنگی ادوار
790	12.5	جھلنی
803	13	لاپلاس بدل
803	13.1	تعریف
804	13.2	تفاعل یکتائی
811	13.3	لاپلاس بدل کی جوڑیاں
815	13.4	خواص البدل
820	13.5	الٹ لاپلاس بدل کا حصول
821	13.5.1	جزوی کسری پھیلاؤ
832	13.6	تکمل الجھاؤ
836	13.7	مسئلہ ابتدائی قیمت اور مسئلہ اختتامی قیمت
841	14	ادوار کا حل بذریعہ لاپلاس بدل
841	14.1	ادوار کا حل
843	14.2	پرزوں کے مساوی لاپلاسی ادوار
847	14.3	تجزیاتی تراکیب
867	14.4	تبادلہ تفاعل جال
879	14.5	ترسیم قطبین و صفر اور بوڈا خط
881	14.6	برقرار حال رد عمل
891	15	فوریز تجزیہ
917	15.1	تشاکل تفاعل
917	15.1.1	جفت تفاعل تشاکل
919	15.1.2	طاق تفاعل تشاکل
921	15.2	منتقلی وقت
923	15.3	تخلیقی موج
924	15.4	تعددی طیف
929	15.5	برقرار حال برقی جال
929	15.5.1	اوسط طاقت
934	15.6	فوریز بدل
941	15.7	فوریز بدل کے خواص
944	15.8	مسئلہ پارسیوال
957	16	چار سر ادوار کے ریاضی نمونے

962	رکاوٹی نمونہ	16.1
967	دوغلانی نمونہ	16.2
969	ترسیلی نمونہ	16.3
971	چار سرا دوار کے باہمی جوڑ	16.4

باب 17

سوالات لاپلاس بدل

لاپلاس سوالات کے دوران جدول 13.1 اور جدول 13.2 کا استعمال کریں۔

سوال 17.1: تفاعل $f(t) = 3 + 2t + 0.5e^{-4t}$ کا لاپلاس بدل حاصل کریں۔

جواب: $F(s) = \frac{3}{s} + \frac{2}{s^2} + \frac{0.5}{s+4}$

سوال 17.2: تفاعل $f(t) = e^{-3t} \cos 6t$ کا لاپلاس بدل حاصل کریں۔

جواب: $F(s) = \frac{s+3}{(s+3)^2+36}$

سوال 17.3: مسئلہ منتقلی وقت کے استعمال سے $f(t) = [t - 2 + e^{-(t-2)}]u(t - 2)$ کا لاپلاس بدل حاصل کریں۔

جواب: $F(s) = \frac{e^{-2s}}{s^2} + \frac{e^{-2s}}{s+1}$

سوال 17.4: وقت سے ضرب کی خصوصیت استعمال کرتے ہوئے $f(t) = e^{-at}u(t - 2)$ کا لاپلاس بدل حاصل کریں۔

جواب: $F(s) = \frac{e^{-2(s+a)}}{s+a}$

سوال 17.5: وقت سے ضرب کی خصوصیت استعمال کرتے ہوئے $f(t) = te^{-at}u(t-2)$ کا لاپلاس بدل حاصل کریں۔

جواب: $F(s) = \frac{[2(s+a)+1]e^{-2(s+a)}}{s^2+2as+a^2}$

سوال 17.6: تفاعل $f(t) = te^{-at} \cos \omega t$ کا لاپلاس بدل حاصل کریں۔

جواب: $F(s) = \frac{(s+a)^2 - \omega^2}{[(s+a)^2 + \omega^2]^2}$

سوال 17.7: تفاعل $f(t) = e^{-at}\delta(t-2)$ کا لاپلاس بدل حاصل کریں۔

جواب: $F(s) = e^{-2(s+a)}$

سوال 17.8: تفاعل $f(t) = t \sin \omega t u(t-2)$ کا لاپلاس بدل حاصل کریں۔

جواب: $F(s) = e^{-2(s+a)}$

سوال 17.9: درج ذیل تفاعل کے الٹ لاپلاس بدل حاصل کریں۔

$$F(s) = \frac{s+2}{(s+4)(s+6)}$$

$$F(s) = \frac{20}{(s+1)(s+3)}$$

$$F(s) = \frac{12s}{(s+5)(s+6)}$$

جوابات:

$$f(t) = 2e^{-6t} - e^{-4t}$$

$$f(t) = 10e^{-t} - 10e^{-3t}$$

$$f(t) = 72e^{-6t} - 60e^{-5t}$$

سوال 17.10: درج ذیل تفاعل کے الٹ لاپلاس بدل حاصل کریں۔

$$F(s) = \frac{s+8}{(s+2)(s+4)}$$

$$F(s) = \frac{20}{(s+4)(s+9)}$$

جوابات:

$$f(t) = 3e^{-2t} - 2e^{-4t}$$

$$f(t) = 4e^{-4t} - 4e^{-9t}$$

سوال 17.11: درج ذیل تفاعل کے الٹ لاپلاس بدل حاصل کریں۔

$$F(s) = \frac{s+3}{s(s+1)(s+2)}$$

$$F(s) = \frac{s^2 + s + 4}{s(s+1)(s+2)}$$

جوابات:

$$f(t) = \frac{3}{2} - 2e^{-t} + \frac{e^{-2t}}{2}$$

$$f(t) = 2 - 4e^{-t} + 3e^{-2t}$$

سوال 17.12: درج ذیل تفاعل کے الٹ لاپلاس بدل حاصل کریں۔

$$F(s) = \frac{s^2 + 6s + 2}{(s+2)(s+4)(s+8)}$$

$$F(s) = \frac{(s+4)(s+5)}{s(s^2 + 11s + 6)}$$

جوابات:

$$f(t) = \frac{3e^{-4t}}{4} + \frac{3e^{-8t}}{4} - \frac{e^{-2t}}{2}$$

$$f(t) = \frac{10}{3} - e^{-\frac{11t}{2}} \left[\frac{89}{3\sqrt{97}} \sinh \frac{\sqrt{97}t}{2} + \frac{7}{3} \sinh \frac{\sqrt{97}t}{2} \right]$$

سوال 17.13: درج ذیل تفاعل کے الٹ لاپلاس بدل حاصل کریں۔

$$F(s) = \frac{s^2 + 2s + 5}{(s + 1)(s + 2)^2}$$

$$F(s) = \frac{(s + 6)}{s^2}$$

جوابات:

$$f(t) = 4e^{-t} - 5te^{-2t} - 3e^{-2t}$$

$$f(t) = 6t + 1$$

سوال 17.14: درج ذیل تفاعل کے الٹ لاپلاس بدل حاصل کریں۔

$$F(s) = \frac{10}{s^2 + 4s + 2}$$

$$F(s) = \frac{10(s + 2)}{s^2 + 4s + 3}$$

جوابات:

$$f(t) = 5\sqrt{2}e^{-2t} \sinh \sqrt{2}t$$

$$f(t) = 5e^{-t} + 5e^{-3t}$$

سوال 17.15: درج ذیل تفاعل کے الٹ لاپلاس بدل حاصل کریں۔

$$F(s) = \frac{2s + 4}{(s^2 + 4s + 3)(s^2 + 4s + 7)}$$

$$F(s) = \frac{(s + 1)(s + 2)}{(s + 3)(s^2 + s + 2)}$$

جوابات:

$$f(t) = \frac{e^{-t}}{4} + \frac{e^{-3t}}{4} - \frac{e^{-2t}}{2} \cos \sqrt{3}t$$

$$f(t) = \frac{e^{-3t}}{4} + e^{-\frac{t}{2}} \left[\frac{1}{4\sqrt{7}} \sin \frac{\sqrt{7}t}{2} + \frac{3}{4} \cos \frac{\sqrt{7}t}{2} \right]$$

سوال 17.16: درج ذیل تفرقی مساوات کو لاپلاس بدل سے حل کریں۔

$$\frac{dy}{dt} + 4y = e^{-3t}, \quad y(0) = 2$$

$$\frac{dy}{dt} + 8y = 4u(t), \quad y(0) = 6$$

جوابات:

$$y(t) = \frac{e^{-t}}{3} + \frac{5e^{-4t}}{3}$$

$$y(t) = 6e^{-6t}$$

سوال 17.17: درج ذیل تفرقی مساوات کو لاپلاس بدل سے حل کریں۔

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + 4\frac{dy}{dt} + y = e^{-t}, \quad y(0) = \frac{dy(0)}{dt} = 0$$

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + 8\frac{dy}{dt} + 6y = u(t), \quad y(0) = 0, \quad \frac{dy(0)}{dt} = 2$$

جوابات:

$$y(t) = \frac{3 + \sqrt{3}}{12} e^{(\sqrt{3}-2)t} + \frac{3 - \sqrt{3}}{12} e^{-(\sqrt{3}+2)t} - \frac{e^{-t}}{2}$$

$$y(t) = \frac{e^{-(4-\sqrt{10})t}}{\sqrt{10}} - \frac{e^{-(4+\sqrt{10})t}}{\sqrt{10}}$$

سوال 17.18: مسئلہ الجھاؤ کی مدد سے درج ذیل کالٹ لاپلاس حاصل کریں۔

$$F(s) = \frac{1}{(s+2)(s+4)}$$

$$F(s) = \frac{20}{(s+1)(s+2)^2}$$

جوابات:

$$f(t) = \frac{e^{-2t}}{2} - \frac{e^{-4t}}{2}$$

$$f(t) = 20e^{-t} - 20te^{-2t} - 20e^{-2t}$$

سوال 17.19: درج ذیل $F(s)$ کے وقتی لاپلاس الٹ بدل $f(t)$ کے ابتدائی قیمتیں دریافت کریں۔

$$F(s) = \frac{10(s+1)}{(s+2)(s+3)}$$

$$F(s) = \frac{s^2 + 2s + 4}{(s+4)(s^3 + 4s^2 + 6s + 10)}$$

$$F(s) = \frac{4s}{s^2 + 4s + 2}$$

جوابات: 4 ، 0 ، 10

سوال 17.20: سوال 17.19 میں دئے تفاعل کے اختتامی قیمتیں دریافت کریں۔

جوابات: 0 ، 0 ، 0

سوال 17.21: درج ذیل کا لاپلاس الٹ بدل حاصل کریں۔

$$F(s) = \frac{e^{-s}}{s^2}$$

$$F(s) = \frac{e^{-s}}{s+1}$$

$$F(s) = \frac{1 - e^{-3s}}{s}$$

جوابات: $u(t) + u(t-3)$ ، $e^{-(t-1)}u(t-1)$ ، $(t-1)u(t-1)$

سوال 17.22: درج ذیل کا الٹ لاپلاس حاصل کریں۔

$$F(s) = \frac{2(s+1)e^{-s}}{(s+2)(s+4)}$$

$$F(s) = \frac{10(s+2)e^{-3s}}{(s+1)(s+4)}$$

$$F(s) = \frac{se^{-5s}}{(s+6)(s+8)}$$

جوابت:

$$f(t) = \left[3e^{-4(t-1)} - e^{-2(t-1)} \right] u(t-1)$$

$$f(t) = \left[\frac{10}{3}e^{-(t-3)} + \frac{20}{3}e^{-4(t-3)} \right] u(t-3)$$

$$f(t) = \left[4e^{-8(t-5)} - 3e^{-6(t-5)} \right] u(t-5)$$

سوال 17.23: درج ذیل تفاعل کا الٹ لاپلاس حاصل کریں۔

$$F(s) = \frac{(s+3)e^{-s}}{s(s+2)(s^2+2s+2)}$$

$$f(t) = \left[\frac{3}{4} - \frac{e^{-2(t-1)}}{4} - e^{-(t-1)} \left(\frac{1}{2} \cos[t-1] + \sin[t-1] \right) \right] u(t-1): \text{جواب}$$

سوال 17.24: درج ذیل کا الٹ لاپلاس حاصل کریں۔

$$F(s) = \frac{10s(s+2)e^{-3s}}{(s+1)^2(s^2+2s+2)}$$

$$f(t) = \left[20e^{-(t-3)} \sin(t-3) - 10(t-3)e^{-(t-3)} \right] u(t-3): \text{جواب}$$

سوال 17.25: درج ذیل کا الٹ لاپلاس حاصل کریں۔

$$F(s) = \frac{s^2 e^{-2s}}{(s^2+1)(s+1)(s^2+2s+2)}$$

جواب:

$$f(t) = \left[\frac{\sin(t-2)}{10} - e^{-(t-2)} \left(\frac{4}{5} \cos[t-2] + \frac{2}{5} \sin[t-2] \right) + \frac{3}{10} \cos(t-2) + \frac{e^{-(t-2)}}{2} \right] u(t-2)$$

سوال 17.26: درج ذیل کے الٹ لاپلاس حاصل کریں۔

$$F(s) = \frac{1}{(s+2)^4}$$

$$F(s) = \frac{s}{(s+2)^4}$$

جوابات:

$$f(t) = \frac{t^3 e^{-2t}}{6}$$

$$f(t) = \frac{1}{6} t^2 e^{-2t} \left(\frac{1}{2} - \frac{t}{3} \right)$$

سوال 17.27: درج ذیل کا الٹ لاپلاس لکھیں۔

$$F(s) = \frac{s+3}{s(s+2)^2}$$

$$F(s) = \frac{s+8}{s(s+2)^2}$$

جواب:

$$f(t) = \frac{3}{4} - \frac{te^{-2t}}{2} - \frac{3e^{-2t}}{4}$$

$$f(t) = 2 - 3te^{-2t} - 2e^{-2t}$$