

فصل اول: هندسه تحلیلی و جبر خطی

درسنامه ۱: ماتریس و خواص آن	۱
ماتریس	۱
اعمال جبری روی ماتریس‌ها	۲
ماتریس ترانپازه (Transpose)	۵
اثر ماتریس (trace)	۶
درسنامه ۲: دترمینان و کاربردهای آن	۷
محاسبه‌ی دترمینان	۷
ویژگی‌های دترمینان	۸
وارون (معکوس) یک ماتریس مرتبه n	۱۱
ویژگی‌های ماتریس معکوس	۱۲
ویژگی‌های ماتریس الحاقی	۱۲
حل دستگاه معادلات خطی	۱۳
تشخیص تعداد جواب‌ها در دستگاه معادلات خطی	۱۴
مقادیر ویژه و بردار ویژه	۱۶
ماتریس‌های متشابه	۲۱
ماتریس‌های مثلثی و قطری شدنی	۲۲
ماتریس معین مثبت و معین منفی	۲۳
ماتریس‌های متعامد	۲۵
درسنامه ۳: رتبه‌ی ماتریس	۲۶
استقلال و وابستگی خطی	۲۶
رتبه ماتریس	۲۷
درسنامه ۴: بردارها در فضای سه بعدی	۳۲
دستگاه مختصات قائم	۳۲
بردار	۳۲
حاصل ضرب داخلی دو بردار	۳۴
حاصل ضرب خارجی دو بردار	۳۵
ضرب مختلط سه بردار	۳۷
ضرب برداری سه بردار (حاصل ضرب سه گانه)	۳۹
رتبه‌ی یک تبدیل خطی	۴۱
درسنامه ۵: خط و صفحه در فضا	۴۲
معادله خط	۴۲
معادله صفحه	۴۷
فصل مشترک دو صفحه	۵۲

فصل دوم: رویه‌ها، خم‌ها و توابع برداری

در سنامنه ۱: انواع رویه‌ها در فضای سه بعدی.....	۵۵
تعریف رویه.....	۵۵
در سنامنه ۲: منحنی‌های پارامتری و تعریف توابع برداری.....	۶۵
منحنی‌های پارامتری.....	۶۵
تبدیل منحنی‌های دکارتی به پارامتری.....	۶۶
توابع برداری.....	۶۷
بردارهای سرعت و شتاب.....	۶۸
طول قوس منحنی‌های پارامتری.....	۷۰
استفاده از پارامتر طول قوس.....	۷۱
کنج فرّنه (TNB).....	۷۲
بردار یک‌ه‌ی مماس $\vec{T}$	۷۳
بردار یک‌ه‌ی قائم $\vec{N}(t)$	۷۴
بردار یک‌ه‌ی قائم دوم $\vec{B}(t)$	۷۴
صفحه‌ی مماس بر منحنی (صفحه‌ی بوسان).....	۷۶
صفحه‌ی قائم بر منحنی (صفحه‌ی نرمال).....	۷۷
صفحه‌ی اصلاحی (صفحه‌ی راست‌گرد).....	۷۸
خط مماس بر منحنی پارامتری.....	۷۸
در سنامنه ۳: انحناء و تاب.....	۸۰
انحناء یا خمیدگی منحنی C.....	۸۰
دایره‌ی بوسان و شعاع انحناء.....	۹۰
تاب (پیچش) منحنی τ	۹۳
حرکت در مختصات قطبی.....	۹۶

فصل سوم: توابع چند متغیره

در سنامنه ۱: دامنه، برد، حد و پیوستگی توابع چند متغیره.....	۹۷
تعریف توابع چند متغیره.....	۹۷
دامنه و برد توابع چند متغیره.....	۹۸
حد توابع دو متغیره.....	۹۹
پیوستگی توابع دو متغیره.....	۱۰۷
در سنامنه ۲: مشتق جزئی توابع چند متغیره.....	۱۰۹
تعریف مشتق جزئی (نسبی یا پاره‌ای).....	۱۰۹
مشتق‌پذیری.....	۱۲۰
دیفرانسیل یک تابع چند متغیره.....	۱۲۱
دیفرانسیل مرتبه دوم.....	۱۲۱
بسط تیلور توابع چند متغیره.....	۱۲۵
مشتق زنجیره‌ای.....	۱۲۷
مشتق‌گیری ضمنی.....	۱۳۷
توابع همگن و قضیه اوایلر.....	۱۳۹
محاسبه مشتقات جزئی یک دستگاه با استفاده از ژاکوبین.....	۱۴۳

درسنامه ۳: گرادیان و مشتق جهتی (سوئی) و کاربردهای دیگر آن	۱۴۹
گرادیان	۱۴۹
مشتق سوئی (جهتی)	۱۵۰
مراحل محاسبه مشتق جهتی یا سوئی	۱۵۴
چند خاصیت مهم در مورد مشتقات جهتی و بردار گرادیان	۱۵۹
صفحه مماس و خط قائم بر یک سطح	۱۶۴
معادله خط مماس و صفحه قائم بر خم حاصل از «تقاطع» دو رویه	۱۷۲
رویه‌های پارامتری	۱۷۷
درسنامه ۴: کرل، دیورژانس و لاپلاسیان	۱۷۸
کرل و دیورژانس	۱۷۸
لاپلاسیان	۱۸۰
اتحادهای دیفرانسیل برداری	۱۸۰
درسنامه ۵: نقاط بحرانی توابع چند متغیره	۱۸۶
روش پیدا کردن نقاط بحرانی تابع $z = f(x, y)$	۱۸۶
نقاط بحرانی توابع سه متغیره	۱۹۴
به‌دست آوردن ماکزیمم و مینیمم توابع مقید با استفاده از روش ضرایب لاگرانژ	۱۹۵
خط کمترین مربعات	۲۱۳

فصل چهارم: انتگرال‌های چندگانه

درسنامه ۱: محاسبه‌ی انتگرال‌های دوگانه	۲۱۴
انتگرال نسبت به یک متغیر	۲۱۴
انتگرال از انتگرال	۲۱۴
ناحیه انتگرال‌گیری	۲۱۷
نوشتن حدود در انتگرال دوگانه	۲۱۸
منظم بودن یک ناحیه در راستای محورها	۲۲۱
تعویض ترتیب انتگرال‌گیری	۲۲۴
کاربرد قضیه‌ی فوبینی	۲۲۴
تعویض ترتیب انتگرال‌گیری چه زمانی الزامی است؟	۲۲۹
ویژگی‌های انتگرال دوگانه	۲۴۲
انتگرال دوگانه از توابع چند ضابطه‌ای	۲۴۲
استفاده از خاصیت زوج یا فرد بودن تابع زیر انتگرال در انتگرال‌های دوگانه	۲۴۵
استفاده از تقارن متغیرها نسبت به یکدیگر در حل انتگرال‌های دوگانه	۲۴۸
درسنامه ۲: تغییر متغیر در انتگرال دوگانه	۲۵۱
ژاکوبین	۲۵۳
ملاحظه‌ای مهم در استفاده از تبدیل ژاکوبین	۲۶۳
تغییر متغیر قطبی	۲۶۶
تغییر متغیر بیضوی	۲۸۰
همگرایی یا واگرایی انتگرال دوگانه	۲۸۳
ماکزیمم یا مینیمم کردن انتگرال دوگانه	۲۸۴

درسنامه ۳: کاربردهای انتگرال دوگانه	۲۸۵
محاسبه مساحت یک ناحیه	۲۸۵
محاسبه مساحت در دستگاه مختصات قطبی	۲۸۸
محاسبه حجم زیر رویه $z = f(x, y)$	۲۹۰
مقدار متوسط تابع f	۲۹۴
محاسبه جرم	۲۹۵
گشتاور جرم، مرکز جرم و گشتاور ماند	۲۹۷
محاسبه انتگرال یگانه به کمک انتگرال دوگانه	۲۹۹
مجموع ریمان و انتگرال های دوگانه	۳۰۱
درسنامه ۴: انتگرال های سه گانه	۳۰۳
ترتیب متغیرها در انتگرال سه گانه	۳۰۳
تعیین حدود انتگرال سه گانه	۳۰۴
ویژگی های انتگرال سه گانه	۳۱۰
استفاده از خاصیت زوج یا فرد بودن تابع تحت انتگرال در انتگرال های سه گانه	۳۱۱
استفاده از تقارن متغیرها در انتگرال های سه گانه	۳۱۲
درسنامه ۵: تغییر متغیر در انتگرال های سه گانه	۳۱۵
دستگاه مختصات استوانه ای	۳۱۸
تعیین حدود انتگرال ها در دستگاه استوانه ای	۳۱۸
انتگرال سه گانه در مختصات کروی	۳۲۲
یافتن حدود انتگرال ها در دستگاه مختصات کروی	۳۲۴
همگرایی یا واگرایی انتگرال سه گانه	۳۳۴
ماکزیمم یا مینیمم کردن انتگرال سه گانه	۳۳۴
درسنامه ۶: کاربردهای انتگرال سه گانه	۳۳۵
محاسبه حجم ناحیه D	۳۳۵
محاسبه جرم و گشتاورهای جرم	۳۵۹
مقدار متوسط تابع $f(x, y, z)$	۳۶۵
مجموع ریمان در انتگرال های سه گانه	۳۶۵

فصل پنجم: انتگرال روی خط یا انتگرال روی منحنی

درسنامه ۱: انتگرال روی خط یا انتگرال روی مسیر	۳۶۶
۱- انتگرال روی منحنی برای توابع عددی	۳۶۶
پارامتری کردن منحنی ها	۳۶۸
روش حل انتگرال روی منحنی (یا انتگرال روی خط)	۳۶۹
۲- انتگرال روی منحنی برای توابع برداری	۳۷۴
نمایش دیگر انتگرال روی منحنی برای توابع برداری (نمایش دیفرانسیلی)	۳۷۵

درسنامه ۲: تعاریف دیگر و کاربردهای انتگرال خط	۳۸۴
کاربرد انتگرال خط توابع عددی	۳۸۴
تعاریف دیگر و کاربرد انتگرال منحنی الخط توابع برداری	۳۸۷
تعریف کار و ارتباط آن با انتگرال منحنی الخط	۳۸۸
تعریف انتگرال‌های جریان یا گردش (چرخش)	۳۹۱
شار گذرنده از یک خم واقع در صفحه	۳۹۲
درسنامه ۳: میدان‌های پایستار	۳۹۳
انتگرال خط مستقل از مسیر و تعریف میدان‌های پایستار	۳۹۳
تعیین تابع پتانسیل f برای میدان پایستار $\vec{F}$	۳۹۵
روش راحت‌تر برای تعیین تابع پتانسیل	۳۹۶
بررسی میدان‌هایی که کرل آن‌ها صفر است، اما پایستار نیستند	۴۰۲
نکاتی در مورد تعداد دفعات و جهت پیموده شدن منحنی‌های بسته	۴۰۷
درسنامه ۴: قضیه گرین	۴۰۹
چند تعریف در مورد منحنی‌های پارامتری و نواحی در صفحه	۴۰۹
صورت دیگر قضیه گرین (قضیه دیورژانس در صفحه)	۴۲۷
شکل برداری قضیه گرین	۴۲۸
تعمیم قضیه گرین (در نواحی چندگانه همبند)	۴۲۸
تغییر مسیر انتگرال‌گیری به شکل ساده‌تر	۴۳۱

فصل ششم: انتگرال روی سطح

درسنامه ۱: انتگرال روی سطح برای توابع حقیقی و کاربردهای آن	۴۳۳
روش حل سؤالات انتگرال روی سطح برای توابع عددی	۴۳۴
روشی دیگر برای محاسبه $d\sigma$	۴۳۶
کاربرد انتگرال سطح توابع عددی (محاسبه جرم، مرکز جرم، گشتاورهای اول و دوم سطح S)	۴۵۳
درسنامه ۲: انتگرال سطح برای توابع برداری و قضیه دیورژانس	۴۵۵
روش حل انتگرال روی سطح برای توابع برداری	۴۵۵
نمایش‌های دیگر انتگرال سطح برای توابع برداری	۴۵۹
قضیه دیورژانس (قضیه واگرایی یا گاوس)	۴۵۹
تشخیص باز یا بسته بودن سطح S	۴۷۳
بررسی سطوح بسته‌ای که دیورژانس میدان صفر است، ولی گاهی شار عبوری از آن‌ها صفر نیست!	۴۸۷
درسنامه ۳: قضیه استوکس	۴۹۰
نتیجه‌ی قضیه‌ی استوکس	۵۰۶
سؤالات و پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸	۵۱۱
سؤالات و پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹	۵۳۸
منابع و مراجع	۵۶۲