

## فهرست مطالب

پیشگفتار

مقدمه .....	۱
م - ۱ - تعریف اعداد حقیقی .....	۱
م - ۲ - رابطه ترتیب در $\mathbf{R}$ .....	۲
م - ۳ - زیر مجموعه های $\mathbf{R}$ .....	۳
م - ۴ - مجموعه های هم توان .....	۴
م - ۵ - مجموعه های متناهی و مجموعه های شمارش پذیر .....	۵
م - ۶ - سوپریموم و اینفیموم .....	۹
م - ۷ - محور اعداد حقیقی .....	۱۱
م - ۸ - همسایگی یک نقطه .....	۱۱

## فصل اول

### حد و پیوستگی

۱-۱ - حد تابع .....	۱۳
۲-۱ - حد چپ و حد راست .....	۱۸
۳-۱ - حد در بینهایت .....	۱۹
۴-۱ - حد بینهایت .....	۲۱
۵-۱ - پیوستگی تابع .....	۲۲
۶-۱ - خواص توابع پیوسته بر یک بازه بسته و کراندار .....	۲۶
۷-۱ - توابع پیوسته تکه ای (قطعه به قطعه پیوسته) .....	۲۷
۸-۱ - پیوستگی یکنواخت .....	۲۷
تمرین های فصل اول .....	۲۹

## فصل دوم

### مشتق

مقدمه	۳۱
۱-۲ - تعریف مشتق	۳۱
۲-۲ - دیفرانسیل	۳۳
۳-۲ - قواعد مشتق گیری	۳۴
۴-۲ - قاعده زنجیری (یا زنجیره ای)	۳۷
۵-۲ - مشتقات از مرتبه بالاتر	۳۹
تمرین های فصل دوم	۳۹

## فصل سوم

### برخی کاربردهای مشتق

مقدمه	۴۵
۱-۳ - تقریب کردن تغییرات کوچک، یک تابع و خطی سازی آن، حساسیت تابع نسبت به تغییر متغیر مستقل	۴۵
۲-۳ - نسبت‌های (نرخ‌های) وابسته	۴۸
۳-۳ - مقادیر اکسترمم، نقاط بحرانی و نقاط تکین	۵۰
۴-۳ - قضایای رل و مقدار میانگین	۵۵
۵-۳ - صعودی و نزولی بودن تابع	۵۸
۶-۳ - تقعر و نقطه عطف	۵۹
۳ - ۷ - مشتق تابع معکوس	۶۲
۳ - ۸ - صور مبهم و قاعده های هسپتال	۶۴
۳-۹ - خم های پارامتری	۶۶

تمرین های فصل سوم..... ۷۰

## فصل چهارم انتگرال گیری

مقدمه.....	۷۶
۱-۴ - انتگرال های معین.....	۷۷
۲-۴ - انتگرال های بالائی و پائینی.....	۷۹
۳-۴ - خواص انتگرال های معین.....	۸۱
۴-۴ - انتگرال های نامعین یا توابع اولیه.....	۸۴
۵-۴ - رابطه بین انتگرال گیری و مشتق گیری - فضایی اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال.....	۸۵
۶-۴ - محاسبه برخی حدود به وسیله انتگرال.....	۸۸
۷-۴ - انتگرال توابع پیوسته تکه ای.....	۸۹
۸-۴ - قاعده لایب نیتز.....	۹۰
۹-۴ - تغییر متغیر در انتگرال گیری یا انتگرال گیری به وسیله جانشانی.....	۹۱
۱۰-۴ - انتگرال گیری به روش جزء به جزء.....	۹۴
تمرین های فصل چهارم.....	۱۰۰

## فصل پنجم

### توابع معکوس مثلثاتی، لگاریتمی، نمایی، هذلولوی و معکوس هذلولوی

مقدمه.....	۱۰۶
۱-۵ - توابع معکوس مثلثاتی.....	۱۰۶
۲-۵ - تابع لگاریتم طبیعی.....	۱۱۱
۳-۵ - لگاریتم در پایه عدد مثبت $a \neq 1$ .....	۱۱۴
۴-۵ - تابع نمائی یا تابع اکسپنانشیل.....	۱۱۵
۵-۵ - تعریف $a^x$ برای $a > 0$ و $x$ حقیقی.....	۱۱۷

۱۱۸..... رفتار  $\ln x$  و  $e^x$  به ازای  $x$  های بزرگ..... ۶-۵

۱۲۰..... توابع هذلولوی ..... ۷-۵

۱۲۳..... توابع معکوس توابع هذلولوی..... ۸-۵

۱۲۷..... تمرین های فصل پنجم.....

### فصل ششم روشهای انتگرال گیری

۱۳۵..... مقدمه.....

۱۳۶..... ۱-۶ - دو روش اصلی.....

۱۳۹..... ۲-۶ - انتگرال توابع گویا.....

۱۴۲..... ۳-۶ - انتگرال توابع گویای مثلثاتی.....

۱۴۵..... ۴-۶ - انتگرال توابع اصم.....

۱۵۰..... تمرین های فصل ششم.....

### فصل هفتم کاربردهای انتگرال

۱۵۳..... مقدمه.....

۱۵۳..... ۱-۷ - محاسبه حجم های قابل برش به لایه ها.....

۱۵۷..... ۲-۷ - محاسبه حجم اجسام دوار.....

۱۶۰..... ۳-۷ - پوسته های استوانه ای.....

۱۶۴..... ۴-۷ - طول قوس.....

۱۶۸..... ۵-۷ - مساحت رویه های دوار.....

۱۷۱..... تمرین های فصل هفتم.....

## فصل هشتم مختصات قطبی

۱-۸ - تعریف مختصات قطبی.....	۱۷۴
۲-۸ - معادلات و نمودارها در مختصات قطبی.....	۱۷۶
۳-۸ - رسم نمودار.....	۱۷۸
۴-۸ - مقاطع مخروطی در مختصات قطبی.....	۱۸۵
۵-۸ - مساحت و طول قوس در مختصات قطبی.....	۱۸۷
تمرین های فصل هشتم.....	۱۹۱

## فصل نهم اعداد مختلط

مقدمه.....	۱۹۳
۱-۹ - تعاریف و خواص میدان.....	۱۹۴
۲-۹ - اعداد مختلط به عنوان تعمیمی (توسعه ای) از اعداد حقیقی.....	۱۹۶
۳-۹ - تعبیر هندسی، قدر مطلق (مدول) و آرگومان (شناسه) یک عدد مختلط.....	۱۹۷
۴-۹ - حاصلضرب و خارج قسمت اعداد مختلط.....	۱۹۹
۵-۹ - ریشه های اعداد مختلط.....	۲۰۱
تمرین های فصل نهم.....	۲۰۳

## فصل دهم

### تقریب های چند جمله ای برای توابع. فرمول تیلور

مقدمه.....	۲۰۶
۱-۱۰ - فرمول تیلور.....	۲۰۶
۲-۱۰ - شکل دیگر باقیمانده در فرمول تیلور.....	۲۰۹

۳-۱۰ - تخمین خطا در فرمول تیلور ..... ۲۰۹

۴-۱۰ - هم ارزی ..... ۲۱۰

۵-۱۰ - نماد  $O$  ..... ۲۱۴

۶-۱۰ - استفاده از نماد  $O$  در نمایش  $E_{n-1}(x)$  و فرمول تیلور ..... ۲۱۴

۷-۱۰ - کاربرد در صور مبهم ..... ۲۱۹

تمرین های فصل دهم ..... ۲۲۲

### فصل یازدهم انتگرال های ناویژه

مقدمه ..... ۲۲۵

۱-۱۱ - انتگرال های ناویژه نوع اول - تعاریف اولیه ..... ۲۲۶

۲-۱۱ - آزمون های همگرایی برای انتگرال های ناویژه نوع اول با انتگرالده نامنفی ..... ۲۲۹

۳-۱۱ - همگرایی مطلق و همگرایی مشروط ..... ۲۳۲

۴-۱۱ - انتگرال های ناویژه نوع دوم ..... ۲۳۴

۵-۱۱ - انتگرال های ناویژه نوع سوم ..... ۲۳۸

تمرین های فصل یازدهم ..... ۲۴۱

### فصل دوازدهم دنباله ها و سری های عددی

۱-۱۲ - دنباله ها ..... ۲۴۳

۲-۱۲ - سری ها ..... ۲۵۱

الف - آزمون های همگرایی برای سری های با جملات نامنفی ..... ۲۵۴

ب - آزمون های همگرایی برای سری ها در حالت کلی ..... ۲۶۳

تمرین های فصل دوازدهم ..... ۲۶۸

## فصل سیزدهم

### سری های توانی و سری های تیلور

۲۷۱.....	۱-۱۳ - سری های توانی .....
۲۷۸.....	۲-۱۳ - سری های تیلور .....
۲۸۵.....	تمرین های فصل سیزدهم .....
۲۸۷.....	پیوست فصل اول .....
۲۸۹.....	پیوست فصل چهارم .....
۲۹۱.....	پیوست فصل دوازدهم .....
۲۹۷.....	مراجع .....
۲۹۸.....	جواب تمرینات .....
۳۱۷.....	فهرست راهنما .....