

صفحه	عنوان
------	-------

**فصل اول: فضاهاى اقليدسى**

۱	توابع هموار روی یک فضای اقلیدسی
۴	قضیه تیلور با باقیمانده
۶	بردارهای مماس در $\mathbb{R}^n$ به عنوان مشتق‌ها
۶	مشتق سویی
۷	جرم‌های توابع
۸	مشتقات در یک نقطه
۹	میدان‌های برداری
۱۰	میدان‌های برداری به عنوان مشتق‌گیری‌ها
۱۱	سؤالات فصل اول
۱۲	پاسخنامه سؤالات فصل اول
۱۴	مسائلی برای چالش بیشتر

**فصل دوم: جبر خارجى چند هم‌بردارها و فرم‌های دیفرانسیل روی  $\mathbb{R}^n$**

۱۵	فضای دوگان
۱۶	جایگشت‌ها
۱۸	توابع چند خطی
۱۸	عمل جایگشت‌ها روی توابع چندخطی
۱۹	عملگرهای متقارن و متناوب
۲۰	حاصل ضرب گوه‌ای
۲۰	ناجابه‌جایی بودن حاصل ضرب گوه‌ای
۲۱	شرکت‌پذیری ضرب گوه‌ای
۲۲	پایه‌ای برای $k$ -هم‌بردارها
۲۳	فرم‌های دیفرانسیل و دیفرانسیل یک تابع
۲۴	$k$ -فرم‌های دیفرانسیل
۲۵	مشتق خارجى
۲۷	فرم‌های بسته و فرم‌های دقیق
۲۷	کاربردهایی در حساب‌های برداری
۲۹	قرارداد زیرنویس‌ها و برنویس‌ها
۳۰	سؤالات فصل دوم
۳۲	پاسخنامه سؤالات فصل دوم
۳۶	مسائلی برای چالش بیشتر

**فصل سوم: منیفلدها و نکاشت‌های هموار بین آنها**

۳۷	منیفلدها
۴۰	کارت‌های هم‌ساز

# مدرسان شریف



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴۲	منیفدهای هموار.....
۴۳	مثال‌هایی از منیفدهای هموار.....
۴۵	نگاشت‌های هموار بین منیفدها.....
۴۷	دیفئومورفیسم‌ها.....
۴۸	همواری برحسب مؤلفه‌ها.....
۴۹	مثال‌هایی از نگاشت‌های هموار.....
۵۰	مشق‌های جزئی.....
۵۱	قضیه تابع وارون.....
۵۲	نگاشت‌های پوششی هموار.....
۵۴	نگاشت‌های سره.....
۵۷	سؤالات فصل سوم.....
۵۸	پاسخنامه سؤالات فصل سوم.....
۶۲	مسائلی برای چالش بیشتر.....

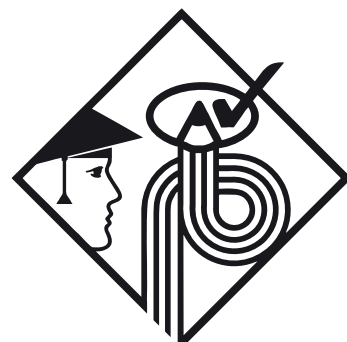
### فصل چهارم: منیفدهای خارج قسمتی

۶۴	توپولوژی خارج قسمت.....
۶۵	پیوستگی یک نگاشت روی فضای خارج قسمت.....
۶۵	شرط لازم برای هاسدورف بودن یک فضای خارج قسمت.....
۶۵	رابطه‌های هم‌ارزی باز.....
۶۷	فضای تصویر حقیقی.....
۶۸	اطلس $C^\infty$ استاندارد روی فضای تصویر حقیقی.....
۶۹	منیفدهای گراسمان.....
۷۲	سؤالات فصل چهارم.....
۷۳	پاسخنامه سؤالات فصل چهارم.....
۷۵	مسائلی برای چالش بیشتر.....

### فصل پنجم: فضای مماس

۷۶	فضای مماس.....
۷۷	فضای مماس در یک نقطه.....
۷۷	دیفرانسیل یک نگاشت.....
۷۸	قاعده زنجیری.....
۷۹	پایه‌های برای فضاهاى مماس در یک نقطه.....
۸۰	تعبیر موضعی دیفرانسیل.....
۸۰	خم‌های روی یک منیفلد.....
۸۲	محاسبه دیفرانسیل با استفاده از خم‌ها.....
۸۲	فروبری و مشتق - پوشا.....
۸۳	رتبه، نقاط بحرانی و نقاط عادی.....

# مدرسان شریف



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۸۴	زیرمنیفلدها
۸۵	مجموعه‌های تراز یک تابع
۸۹	کتگوری و فانکتورها
۹۰	فانکتور دوگان و فانکتور چند هم‌بردار
۹۲	سؤالات فصل پنجم
۹۴	پاسخنامه سؤالات فصل پنجم
۹۸	مسائلی برای چالش بیشتر

### فصل ششم: رتبه نگاشت‌های هموار و کلاف مماس

۹۹	قضیه رتبه ثابت
۱۰۱	قضیه‌های فروری و مشتق - پوشا
۱۰۳	تصاویر نگاشت‌های هموار
۱۰۵	نگاشت‌های هموار به توی زیرمنیفلدها
۱۰۶	صفحه مماس به یک رویه در $\mathbb{R}^3$
۱۰۷	کلاف مماس و توپولوژی روی آن
۱۰۹	ساختار منیفلدی روی کلاف مماس
۱۱۰	کلاف‌های برداری
۱۱۱	برش‌های هموار
۱۱۲	کنج‌های هموار
۱۱۴	سؤالات فصل ششم
۱۱۵	پاسخنامه سؤالات فصل ششم
۱۱۸	مسائلی برای چالش بیشتر

### فصل هفتم: افرازهای واحد و میدان‌های برداری

۱۱۹	توابع ضربه هموار
۱۲۲	افرازهای واحد
۱۲۳	وجود افراز واحد
۱۲۶	میدان‌های برداری و همواری آن‌ها
۱۲۸	خم‌های انتگرال
۱۲۹	شارهای موضعی
۱۳۱	کروشه لی
۱۳۳	جلوبر میدان‌های برداری و میدان‌های برداری وابسته
۱۳۵	سؤالات فصل هفتم
۱۳۷	پاسخنامه سؤالات فصل هفتم
۱۴۲	مسائلی برای چالش بیشتر

# مدرسان شریف



عنوان	صفحه
-------	------

**فصل هشتم: گروه‌های لی و جبر لی**

گروه‌های لی	۱۴۳
زیرگروه‌های لی	۱۴۵
نمایی ماتریسی	۱۴۹
اثر یک ماتریس	۱۵۰
دیفرانسیل تابع دترمینان در نقطه همانی	۱۵۲
عمل‌های گروه	۱۵۲
جبرهای لی	۱۵۵
میدان‌های برداری چپ - ناوردا روی یک گروه لی	۱۵۶
جبر لی یک گروه لی	۱۵۸
گروه لی $gl(n, \mathbb{R})$	۱۵۸
جلوبر میدان‌های برداری چپ - ناوردا	۱۵۹
دیفرانسیل به عنوان یک همومورفیسم جبر لی	۱۶۰
سؤالات فصل هشتم	۱۶۱
پاسخنامه سؤالات فصل هشتم	۱۶۳
مسائلی برای چالش بیشتر	۱۶۹

**فصل نهم: فرم‌های دیفرانسیل**

۱- فرم‌های دیفرانسیل	۱۷۰
دیفرانسیل یک تابع	۱۷۱
نمایش موضعی یک ۱- فرم دیفرانسیل	۱۷۱
کلاف کتانژانت	۱۷۲
توصیف ۱- فرم‌های هموار	۱۷۲
برگشت ۱- فرم‌ها	۱۷۴
تحدید ۱- فرم‌ها به زیرمنیفولدهای فروبرده شده	۱۷۵
k- فرم‌های دیفرانسیل	۱۷۶
نمایش موضعی یک k- فرم	۱۷۷
نقطه نگاه کلافی	۱۷۸
k- فرم‌های هموار	۱۷۸
برگشت k- فرم‌ها	۱۷۹
ضرب گوه‌ای	۱۷۹
فرم‌های ناوردا روی یک گروه لی	۱۸۰
سؤالات فصل نهم	۱۸۲
پاسخنامه سؤالات فصل نهم	۱۸۴
مسائلی برای چالش بیشتر	۱۸۷

# مدرسان شریف



صفحه	عنوان
------	-------

**فصل دهم: مشتق خارجی و حاصل ضرب درونی**

۱۸۸	مشتق خارجی
۱۹۱	برگشت مشتق خارجی
۱۹۲	تحدید $k$ - فرمها به یک زیرمنیفلد
۱۹۴	مشتق لی
۱۹۵	مشتق لی یک میدان برداری
۱۹۷	جابه‌جایی میدان‌های برداری
۱۹۹	مشتق لی یک فرم دیفرانسیل
۲۰۰	حاصل ضرب درونی
۲۰۱	خاصیت‌های مشتق لی
۲۰۳	فرمول‌های کلی برای مشتق‌های لی و خارجی
۲۰۴	متریک‌های ریمانی
۲۰۶	زیرمنیفلدهای ریمانی
۲۰۸	سؤالات فصل دهم
۲۱۰	پاسخنامه سؤالات فصل دهم
۲۱۶	مسائلی برای چالش بیشتر

**فصل یازدهم: جهت‌پذیری‌ها**

۲۱۹	جهت‌های یک فضای برداری
۲۲۰	جهت‌ها و $n$ - هم‌بردارها
۲۲۱	جهت‌های یک منیفلد
۲۲۳	جهت‌ها و فرم‌های دیفرانسیل
۲۲۴	جهت‌های یک ابر رویه
۲۲۶	فرم حجم ریمانی
۲۲۷	گروه تبدیلات و جهت‌پذیری $\mathbb{R}P^n$
۲۳۱	ابر رویه‌های در منیفلدهای ریمانی
۲۳۳	سؤالات فصل یازدهم
۲۳۴	پاسخنامه سؤالات فصل یازدهم
۲۳۶	مسائلی برای چالش بیشتر

**فصل دوازدهم: انتگرال‌گیری روی منیفلدها**

۲۳۷	ناوردایی هموار دامنه در $\mathbb{R}^n$
۲۳۹	منیفلدهای مرزدار
۲۴۰	بردارهای مماس، فرم‌های دیفرانسیل و جهت‌ها
۲۴۱	میدان‌های برداری نقطه‌ای - برون‌گرا
۲۴۱	جهت مرزی

# مدرسان شریف



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۴۲	انتگرال‌های خط
۲۴۵	انتگرال فرم‌های دیفرانسیل روی فضای اقلیدسی
۲۴۸	انتگرال روی منیفلدها
۲۵۱	قضیه استوکس
۲۵۴	انتگرال روی منیفلدهای ریمانی
۲۵۴	قضیه دیورژانس
۲۵۴	انتگرال‌های رویه
۲۵۶	سؤالات فصل دوازدهم
۲۵۷	پاسخنامه سؤالات فصل دوازدهم
۲۵۹	مسائلی برای چالش بیشتر
<b>فصل سیزدهم: کوهمولوژی درام</b>	
۲۶۰	گروه‌های کوهمولوژی درام
۲۶۱	هموتوبی هموار
۲۶۳	درون‌بری‌های تغییر شکل
۲۶۳	ناوردایی هموتوبی
۲۶۶	محاسبات
۲۷۰	قضیه Mayer – Vietoris
۲۷۵	سؤالات فصل سیزدهم
۲۷۶	پاسخنامه سؤالات فصل سیزدهم
۲۸۰	مسائلی برای چالش بیشتر
۲۸۱	ضمیمه (۱): توپولوژی مجموعه‌های نقطه‌ای
۲۸۱	فضاهای توپولوژیک
۲۸۲	توپولوژی زیرفضایی
۲۸۲	پایه‌ها
۲۸۳	شمارای نوع اول و دوم
۲۸۳	اصول جداسازی
۲۸۴	توپولوژی حاصل ضربی
۲۸۴	پیوستگی
۲۸۵	فشردگی
۲۸۶	همبندی
۲۸۶	مؤلفه‌های همبندی
۲۸۶	بستار
۲۸۷	همگرایی
۲۸۸	ضمیمه (۲): قضیه تابع وارون روی $\mathbb{R}^n$ و نتایج مربوط به آن

# مدرسان شریف



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۹۰	ضمیمه (۳): جبر خطی
۲۹۰	فضاهای برداری خارج قسمتی
۲۹۰	تبدیلات خطی
۲۹۱	حاصل ضرب مستقیم و جمع مستقیم
۲۹۳	ضمیمه (۴): گروه سیمپلکتیک و کواترنیون‌ها
۲۹۳	نمایش تبدیلات خطی به وسیله ماتریس‌ها
۲۹۴	مزدوج کواترنیونی
۲۹۴	ضرب درونی کواترنیونی
۲۹۵	نمایش کواترنیون‌ها به وسیله عددهای مختلط
۲۹۵	$H$ خطی بودن برحسب عددهای مختلط
۲۹۶	گروه سیمپلکتیک
۲۹۷	واژه‌نامه انگلیسی به فارسی
۳۰۷	واژه‌نامه فارسی به انگلیسی
۳۱۷	فهرست راهنما
۳۲۲	منابع و مراجع

# مدرسان شریف

