

قابل استفاده دانشجویان کارشناسی و داوطلبین آزمون کارشناسی ارشد
رشته مهندسی مکانیک

طراحی اجزای ماشین

شامل:

- متن کامل درس براساس سرفصل های مصوب وزارت علوم
- تست های کنکور سراسری همراه با حل تشریحی
- تست های تالیفی

مؤلف: شاهد میرزامحمدی

سرشناسه	: میرزا محمدی، شاهد، ۱۳۶۶ -
عنوان و نام پدیدآور	: طراحی اجزای ماشین شامل متن کامل درس ... قابل استفاده دانشجویان کارشناسی و داوطلبین آزمون کارشناسی ارشد / مولف شاهد میرزا محمدی؛ [مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه]
مشخصات نشر	: تهران : حرکت نو، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۳۶۰ ص.: مصور، جدول، نمودار.
فروست	: مجموعه مهندسی مکانیک.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۳۵-۱۴-۶
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
موضوع	: مکانیک -- مهندسی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: ماشین آلات -- طراحی -- راهنمای آموزشی (عالی)
شناسه افزوده	: مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۲ ط ۴ م / ۱۵۸ TJ
رده بندی دیویی	: ۶۲۱/۸۱۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۲۰۲۵۲۱

عنوان کتاب	: طراحی اجزای ماشین
مؤلف	: شاهد میرزا محمدی
ناشر	: حرکت نو
نوبت چاپ	: اول - تابستان ۱۳۹۲
شمارگان	: ۱۱۰۰
طرح جلد	: مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه
لیتوگرافی، چاپ و صحافی	: عمران
قیمت	: ۲۹۰۰۰ تومان
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۳۵-۱۴-۶

تمام حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه است.
 توجه: به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۰/۱۱ و همچنین قانون
 ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی مصوب سال ۱۳۵۰ تمام حقوق این اثر به هر نحو برای مؤسسه
 آموزش عالی آزاد پارسه محفوظ است. نشر و پخش تمام یا قسمتی از این کتاب بدون اجازه، باعث پیگرد
 قانونی خواهد شد.

یادداشت فاشر

خرد رهنمای و خرد دلگشای	خرد دست گیرد به هر دو سرای
خرد چشم جان است چون بنگری	تو بی چشم شادان جهان نسپری
به گفتار از دانشدگان راه جوی	به گیتی بیوی و به هر کس بگوی
ز هر دانش چون سخن بشنوی	از آموختن یک زمان نغوی
	فردوسی

در دنیایی زندگی می‌کنیم که تکنولوژی به پیش‌پاافتاده‌ترین جنبه‌های زندگیمان سرک می‌کشد و همه مرزهایش را درنوردیده، در این میانه دسترسی به متون و منابع نگارشی با یک کلیک میسر می‌شود و هر فرد می‌تواند صاحب کتابخانه‌ای بزرگ باشد، اما با تمام این تفاسیر، آنچه شگفت‌انگیز است میل انسانها به داشتن و خواندن کتاب‌های واقعی است، کتاب‌هایی از جنس کاغذ و جوهر که سالهاست از نسلی به نسل دیگر در سفرند و چرخ‌های سترگ تکنولوژی را به حرکت درمی‌آورند. شاید این خاصیت کاغذ و جوهر است که گویی با علم و دانش پیمانی ناگسستی بسته است، اتاق اسایید بزرگ دانشگاه را که نگاه می‌کنی نخستین و برجسته‌ترین نکته‌ای که نظرت را جلب می‌کند کتابخانه‌های غنی و کتب منبع آنهاست که همگی شاید یادگار روزگار دانشجویی و علم‌آموزیشان بوده است.

مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه نیز آرور دارد کتابهای همواره همراه شما باشند از این روست که حداکثر تلاش خود را کرده تا این کتابها علاوه بر دربرگیری همه نکاتی که برای یک دانشجوی کنکوری مورد نیاز است با بیانی روان و قابل فهم کلیه مطالب و مباحث آکادمیک را شرح و بسط دهد تا خواننده را از رجوع به کتابهای مشابه بی‌نیاز کند و سالها در کتابخانه‌های شما به عنوان مرجعی ماندگار و جامع حضور داشته باشد.

پارسه دغدغه‌ای دیگر نیز دارد، امروز که اکثریت نسل جوان جامعه ما دارای تحصیلات عالی هستند، جای تفکر و تأمل بسیار است که سرانه کتاب و کتابخوانی هر ایرانی از جایگاه نازلی در میان دیگر کشورهای دنیا برخوردار باشد. این حقیقت تلخ تر می‌نماید وقتی نگاهی به پیشینه فرهنگ و هنر در این مرز و بوم بیاندازیم که هیچ کس نمی‌تواند مکرر برجستگی و شکوهِش باشد. شاید وظیفه هر انسان دلسوز و نهاد آموزشی و فرهنگی این است که در راه اعتلای مجدد این فرهنگ گام بردارد چرا که این قدم‌ها هر چند کوچک هم که باشد می‌تواند مقدمه‌ای گردد برای خیزی بلند و سرافرازانه به جایگاه مرتفع اسلاف بزرگ و ماندگارمان. پارسه نیز بر خود بایسته می‌داند با رویکردهای فرهنگی، مانند اهدا کتاب و تجهیز کتابخانه‌ها به سهم خود در پیشبرد این جریان همت گمارد و امیدوار است در آینده نزدیک شاهد شکوفایی دوباره این فرهنگ فاخر در کشورمان باشد.

مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه از شما تقاضا دارد تا نظرات و پیشنهادات خود را درمورد کتابهای این مؤسسه به پست الکترونیکی به آدرس CRM@parseh.ac.ir ارسال کنید تا هر روز و با یکدیگر به سمت بهتر شدن پیش رویم.



در قرن حاضر تمامی حوزه‌های علمی با سرعتی شگرف در حال تغییر است و روز به روز بر وسعت آن افزوده می‌شود. از آن جا که طبع جستجوگر انسان به دنبال کشف قوانین حاکم بر عالم و پرده‌برداری از وسعت آن است، ما شاهد گسترش روزافزون اندیشه و علوم بشری هستیم. کشورهای توسعه یافته با تکیه بر مهندسی و دانشمندان لایق خود و با استفاده از دست‌آوردهای آنان توانسته‌اند کشورشان را به سطوح بالای کیفی برسانند و آسایش را به زندگی مردم هدیه کنند. ناگفته نماند که میهن عزیزمان نیز با وجود مهندسی و دانشمندان متخصص و متفکر استعداد صنعتی شدن را دارا می‌باشد. نیل به حفظ استقلال و صنعتی شدن کشور هنگامی میسر می‌شود که محققین و اساتید فن به خصوص در آموزش عالی به پیشرفت و تکامل برسند؛ که این کتاب شاید بتواند تاثیری هرچند کوچک در این حرکت داشته باشد.

درس طراحی اجزا به عنوان دستورالعمل به کارگیری قوانین و معادلات استاتیک و مقاومت مصالح دست به تحلیل رفتار قطعات مکانیکی و اجزای ماشین می‌زند. اهمیت این درس به خصوص در تقویت نگرش مهندسی و ایجاد مبانی برای استفاده از نرم‌افزارهای تحلیل المان محدود می‌باشد و مهندسی و طراحان که در خط مقدم محیط‌های صنعت هستند بدان نیاز دارند.

کتاب پیش‌رو به هدف یادگیری درس طراحی اجزای ماشین برای دانشجویان کارشناسی مهندسی مکانیک در محیط‌های آکادمیک، داوطلبان آزمون کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک و نیز مهندسی و طراحان مشغول در محیط‌های صنعتی نگارش شده است که منطبق بر آخرین تغییرات کتب مرجع در سطح دنیا می‌باشد. در این کتاب سعی بر آن است که از اثبات روابط و قضایای غیر کاربردی خودداری و به جای آن به تشریح مفاهیم، مبانی و نحوه به کارگیری روابط پرداخته شود. همچنین به دلیل سلیقه‌ای بودن ماهیت درس طراحی اجزای ماشین در میان محیط‌های آکادمیک مختلف در سطح دنیا و به تبع آن در ایران، سعی بر آن است که این کتاب منطبق بر خط فکری رایج در محیط‌های آکادمیک و دانشگاهی ایران و طراحان محترم کنکور نگارش شود تا دانشجویان از این سردرگمی‌های پرهیز یابند. در مورد بیشتر سرفصل‌ها، کلید واژه‌هایی به زبان انگلیسی در پاورقی ارائه شده است؛ دلیل اول این است که در معادل‌سازی هر واژه به زبان فارسی امکان ریزش معنایی و مفهومی وجود دارد که از این طریق بتوان امکان چنین ریزشی را گرفت؛ دلیل دوم فراهم کردن امکان بیشتر برای تحقیق در مورد سرفصل‌ها برای دانشجویان است. داوطلبان آزمون کارشناسی ارشد به پاورقی‌های نوشته

شده در مورد هر بخش توجه ویژه نمایند تا زمان خود را برای خواندن مطالب غیر ضروری برای کنکور هدر ندهند. سرفصل‌هایی که به عنوان "اولویت آخر" مشخص شده‌اند برای موفقیت در آزمون کارشناسی ارشد حتی برای کسب رتبه‌های تک رقمی ضروری نمی‌باشد و فقط هنگامی خواندن آن‌ها توجیه پیدا می‌کند که تسلط کافی بر روی سایر سرفصل‌های این درس و حتی دروس دیگر کسب شده باشد. توجه به این نکته ضروری است که اگر سرفصلی به عنوان "اولویت آخر" مشخص شده، تمامی زیرسرفصل‌های آن نیز مشمول این قانون می‌شوند. در این کتاب حل علمی و صحیح سوالات آزمون‌های کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک از سال ۱۳۷۹ منطبق بر خط فکری طراحان محترم کنکور به صورت ریز طبقه بندی شده ارائه شده است تا داوطلبان محترم بتوانند پس از مطالعه هر بخش به حل آن‌ها بپردازد و همچنین توزیع موضوعی سوال‌های آزمون کارشناسی ارشد را به عنوان راهنما داشته باشند. همچنین استفاده از ماشین حساب در حل مثال‌های این کتاب در دو زمینه مجاز می‌باشد؛ نخست حل مثال‌های آزمون‌های کارشناسی ارشد تا سال ۱۳۸۵ و دوم مثال‌هایی که با نماد ماشین حساب () در متن مشخص شده‌اند. مهندسين و طراحان مشغول در محاسبات صنعتی می‌توانند از روابط ارائه شده در این کتاب در راستای طراحی ماشین‌آلات استفاده کنند که اگر به برخی از جداول و ضرایب نیاز پیدا کردند می‌توانند آن‌ها را از مراجع ارائه شده در انتهای کتاب استخراج کنند. در نهایت از آقای مهندس کاوه عابدینی زاده ریاست محترم موسسه آموزش عالی آزاد پارسه و آقای مهندس امیر انصاری مدیر انتشارات بابت حمایت‌های بی دریغ ایشان نهایت تشکر و امتنان را دارم. از آقای مهندس سعید رحیمی بابت ویراستاری این اثر کمال تشکر و سپاس را به جا می‌آورم. از سرکار خانم معصومه افراز که زحمت صفحه‌آرایی این کتاب بر عهده ایشان بوده و نیز سرکار خانم رزیتا شهریاری برای طراحی شکل‌ها نهایت سپاس را دارم. از آنجا که خطا همزاد اثر آدمی است، از کلیه اساتید و دانشجویان گرامی خواهشمندم که نقطه نظرات خود را به اینجانب از طریق ایمیل Mirzamohammadi.mechanic@parseh.ac.ir منتقل کنند.

با آرزوی پیروزی دانشجویان گرامی در همه عرصه‌های زندگی

فهرست

مروری بر استاتیک و مقاومت مصالح

فصل اول

۱	۱-۱ دیاگرام نیروی برشی و ممان خمشی نیروها
۳	۲-۱ ویژگی‌های سطوح
۳	۱-۲-۱ مرکز سطح
۳	۲-۲-۱ ممان اول سطح
۳	۳-۲-۱ ممان اینرسی سطح
۴	۴-۲-۱ شعاع ژیراسیون
۴	۳-۱ تنش
۵	۱-۳-۱ تنش ناشی از نیروی محوری
۶	۲-۳-۱ تنش ناشی از گشتاور خمشی
۶	۳-۳-۱ تنش ناشی از گشتاور پیچشی
۷	۴-۳-۱ تنش ناشی از برش مستقیم
۱۰	۵-۳-۱ تحلیل تنش
۱۰	۶-۳-۱ دایره موهر در فضای دو بعدی
۱۲	۷-۳-۱ دایره موهر در فضای سه بعدی
۱۳	۴-۱ کرنش
۱۴	۵-۱ اجسام تقارن محوری
۱۴	۱-۵-۱ مخازن استوانه‌ای جدار نازک دو طرف بسته
۱۴	۲-۵-۱ مخازن استوانه‌ای جدار نازک دو طرف باز
۱۵	۳-۵-۱ مخازن کروی جدار نازک
۱۵	۴-۵-۱ مخازن استوانه‌ای جدار ضخیم دو طرف بسته
۱۵	۵-۵-۱ مخازن استوانه‌ای جدار ضخیم دو طرف باز
۱۶	۶-۵-۱ مخازن کروی جدار ضخیم
۱۶	۷-۵-۱ استوانه توپر
۱۶	۶-۱ کمانش ستون‌ها
۱۹	تست‌های فصل اول
۲۱	پاسخنامه

فصل دوم

واماندگی ناشی از بارگذاری استاتیکی

۲۳	۱-۲ خواص مکانیکی فلزات
۲۴	۲-۲ بررسی واماندگی استاتیکی
۲۵	۱-۲-۲ تئوری‌های واماندگی استاتیکی مواد نرم
۳۹	۲-۲-۲ تئوری‌های واماندگی استاتیکی مواد ترد
۴۴	۳-۲-۲ انتخاب تئوری طراحی
۴۴	۳-۲ طراحی واماندگی استاتیکی به روش ترسیمی
۴۵	۴-۲ تمرکز تنش
۴۷	۱-۴-۲ تعریف و محاسبه ضریب تمرکز تنش
۵۰	۵-۲ مقدمه‌ای بر مکانیک شکست
۵۳	تست‌ها
۵۹	پاسخنامه

فصل سوم

واماندگی خستگی ناشی از بارگذاری نوسانی

۷۰	۱-۳ انواع بارگذاری‌های نوسانی
۷۳	۲-۳ روش‌های بررسی واماندگی خستگی ناشی از بارگذاری نوسانی
۷۳	۳-۳ روش تنش - عمر
۷۵	۱-۳-۳ حد دوام
۸۰	۲-۳-۳ مقاومت خستگی
۸۳	۳-۳-۳ تمرکز تنش و حساسیت به شیار
۸۵	۴-۳ روابط طراحی واماندگی خستگی
۸۶	۱-۴-۳ روابط طراحی واماندگی خستگی در حالت تنش میانگین کششی ($\sigma_m > 0$)
۸۹	۲-۴-۳ روابط طراحی واماندگی خستگی در حالت تنش میانگین فشاری ($\sigma_m < 0$)
۹۰	۳-۴-۳ طراحی واماندگی خستگی در حالت تنش برشی خالص
۹۰	۴-۴-۳ طراحی واماندگی خستگی در حالت وجود بارگذاری ترکیبی
۹۱	۵-۳ طراحی واماندگی خستگی به روش ترسیمی
۹۲	۶-۳ انباشتگی آسیب خستگی
۹۳	۷-۳ ضربه
۹۳	۱-۷-۳ ضربه محوری
۹۳	۲-۷-۳ ضربه پیچشی
۹۵	تست‌ها
۹۹	پاسخنامه

فصل چهارم

محورها و اجزای جانی محورها

۱۰۵	۱-۴ مواد به کار رفته در محورها
۱۰۶	۲-۴ طراحی محورها
۱۰۶	۱-۲-۴ طراحی محورها از نقطه نظر تنش

۱۱۰	۲-۲-۴ طراحی محورها از نقطه نظر انحراف
۱۱۱	۳-۲-۴ طراحی محورها از نقطه نظر سرعت‌های بحرانی
۱۱۲	۳-۴ طراحی اجزای جانبی محورها
۱۱۲	۱-۳-۴ پیچ‌های مغزی
۱۱۳	۲-۳-۴ خارها و پین‌ها
۱۱۵	۳-۳-۴ خارهای فنی
۱۱۵	۴-۴ حدود و انطباقات
۱۱۶	۱-۴-۴ تعاریف اولیه
۱۱۷	۱-۴-۴ انواع انطباقات
۱۱۸	۳-۴-۴ انواع سیستم انطباقی

تست‌ها

پاسخنامه

پیچ‌ها و سایر اتصالات غیردائم

فصل پنجم

۱۲۵	۱-۵ پیچ‌های اتصال
۱۲۵	۱-۱-۵ استاندارد و مشخصات رزوه‌های پیچ‌های اتصال
۱۲۷	۲-۱-۵ خصوصیات موادی مکانیکی پیچ‌های اتصال
۱۲۷	۳-۱-۵ طراحی پیچ‌های اتصال تحت بارگذاری محوری و تنش نرمال
۱۳۹	۴-۱-۵ طراحی پیچ‌های اتصال تحت بارگذاری عرضی و تنش برشی
۱۴۷	۲-۵ پیچ‌های انتقال قدرت
۱۴۷	۱-۲-۵ استاندارد و مشخصات رزوه‌های پیچ‌های انتقال قدرت
۱۴۸	۲-۲-۵ گشتاور مورد نیاز در پیچ‌های انتقال قدرت دندانه مربعی
۱۵۰	۳-۲-۵ گشتاور مورد نیاز در پیچ‌های انتقال قدرت دندانه دوزنه‌ای (آکمه)
۱۵۱	۴-۲-۵ واماندگی استاتیکی در پیچ‌های انتقال قدرت
۱۵۳	۵-۲-۵ کماتش در پیچ‌های انتقال قدرت

تست‌ها

پاسخنامه

جوش‌ها و چسب‌ها (اتصالات دائم)

فصل ششم

۱۶۳	۱-۶ جوش‌های خطی
۱۶۴	۲-۶ علائم جوش
۱۶۶	۳-۶ طراحی جوش‌های سرب‌سَر
۱۶۶	۱-۳-۶ پارامترهای هندسی جوش‌های سرب‌سَر
۱۶۶	۲-۳-۶ واماندگی استاتیکی
۱۶۷	۳-۳-۶ واماندگی خستگی جوش سرب‌سَر
۱۶۸	۴-۶ طراحی جوش‌های ماهیچه‌ای
۱۶۸	۱-۴-۶ پارامترهای هندسی جوش‌های ماهیچه‌ای

۱۶۹	۲-۴-۶ واماندگی استاتیکی جوش های ماهیچه ای
۱۷۸	۵-۶ جوش های مقاومتی
۱۷۹	۶-۶ اتصال های چسبی
۱۸۰	۱-۶-۶ توزیع تنش در اتصال های چسبی
۱۸۵	تست ها
۱۸۷	پاسخنامه

فترها

فصل هفتم

۱۸۹	۱-۷ فتر میله پیچشی
۱۸۹	۱-۷ فترهای مارپیچ
۱۹۰	۱-۲-۷ فتر مارپیچ فشاری با میله مقطع دایروی
۲۰۱	۲-۲-۷ فتر مارپیچ فشاری با میله مقطع مربع - مستطیلی
۲۰۲	۳-۲-۷ فتر مارپیچ کششی با میله مقطع دایروی
۲۰۵	۳-۷ فتر مارپیچ پیچشی
۲۰۶	۱-۳-۷ شرایط انتهایی در فتر مارپیچ پیچشی
۲۰۶	۲-۳-۷ تحلیل تنش در فتر مارپیچ پیچشی
۲۰۷	۳-۳-۷ سختی فتر مارپیچ پیچشی
۲۰۸	۴-۷ فتر بشقابی
۲۰۸	۵-۷ فتر نیرو ثابت
۲۰۹	۶-۷ فتر حلزونی
۲۰۹	۷-۷ فترهای مخروطی
۲۰۹	۸-۷ فترهای برگگی

تست ها

پاسخنامه

یاتاقان های غلتشی و لغزشی

فصل هشتم

۲۲۱	۱-۸ یاتاقان های غلتشی
۲۲۴	۱-۱-۸ محاسبه عمر یاتاقان های غلتشی
۲۲۸	۲-۱-۸ یاتاقان های مخروطی
۲۳۰	۳-۱-۸ روان کاری یاتاقان های غلتشی
۲۳۰	۴-۱-۸ پیش بار یاتاقان های غلتشی
۲۳۱	۵-۱-۸ هم محوری
۲۳۱	۶-۱-۸ آب بندی یاتاقان غلتشی
۲۳۲	۲-۸ یاتاقان های لغزشی
۲۳۲	۱-۲-۸ روان کاری
۲۳۴	۲-۲-۸ ویسکوزیته روغن ها
۲۳۶	۳-۲-۸ تئوری پتروف

۲۳۷	۴-۲-۸ روان کاری پایدار
۲۳۸	۵-۲-۸ روان کاری لایه ضخیم
۲۴۰	۶-۲-۸ تئوری هیدرودینامیک (رینولدز)
۲۴۲	۷-۲-۸ نمودارهای طراحی یاتاقانهای لغزشی
۲۴۷	۸-۲-۸ سرعت زاویه‌ای معادل یاتاقان لغزشی
۲۴۸	۹-۲-۸ معیارهای طراحی یاتاقانهای لغزشی
۲۴۸	۱۰-۲-۸ مواد یاتاقانهای لغزشی
۲۴۹	۱۱-۲-۸ یاتاقانهای لغزشی محوری (کف گرد)
۲۵۱	تست‌ها
۲۵۳	پاسخنامه

چرخنده

فصل نهم

۲۵۵	۱-۹ چرخنده‌های ساده
۲۵۶	۱-۱-۹ مشخصات چرخنده ساده
۲۶۰	۲-۱-۹ تحلیل نیرو در چرخنده‌های ساده
۲۶۲	۳-۱-۹ اثر مزدوج (جفت شدن)
۲۶۳	۴-۱-۹ منحنی اینولوت
۲۶۴	۵-۱-۹ نسبت تماس
۲۶۴	۶-۱-۹ تداخل
۲۶۵	۷-۱-۹ نسبت تبدیل چرخنده ساده
۲۶۵	۸-۱-۹ مجموعه چرخنده سیاره‌ای
۲۶۶	۹-۱-۹ مدل ساده لوئیس
۲۶۶	۲-۹ چرخنده‌های مارپیچ
۲۶۹	۱-۲-۹ مشخصات چرخنده مارپیچ
۲۷۰	۲-۲-۹ زاویه بین محورها در چرخنده‌های مارپیچ
۲۷۱	۳-۲-۹ تحلیل نیرو در چرخنده‌های مارپیچ
۲۷۱	۳-۹ چرخنده‌های مخروطی
۲۷۲	۱-۳-۹ مشخصات چرخنده‌های مخروطی
۲۷۳	۲-۳-۹ تحلیل نیرو در چرخنده مخروطی
۲۷۴	۴-۹ چرخنده‌های حلزونی
۲۷۴	۱-۴-۹ مشخصات چرخنده‌های حلزونی
۲۷۵	۲-۴-۹ جهت گردش حلزون و چرخ حلزون
۲۷۶	۳-۴-۹ زاویه بین محورهای متصل به حلزون و چرخ حلزون
۲۷۶	۴-۴-۹ تحلیل نیرو و چرخنده حلزونی
۲۷۸	۵-۴-۹ راندها چرخنده‌های حلزونی
۲۸۰	۶-۴-۹ خودروی و خود قفلی در چرخنده‌های حلزونی

۲۸۰	نسبت تبدیل در چرخنده‌های حلزونی	۷.۴.۹
۲۸۱	تست‌ها	
۲۸۵	پاسخنامه	
	فصل دهم	کلاچ‌ها و ترمزها
۲۹۲	۱-۱۰ کلاچ‌ها	
۲۹۲	۱-۱-۱۰ کلاچ‌های صفحه‌ای	
۲۹۵	۲-۱-۱۰ کلاچ‌های مخروطی	
۲۹۷	۲-۱۰ ترمزها	
۲۹۷	۱-۲-۱۰ ترمزهای تسمه‌ای	
۲۹۸	۲-۲-۱۰ ترمز صفحه‌ای (دیسکی)	
۳۰۰	۳-۲-۱۰ ترمز دو شاخه‌ای با کفشک دایروی	
۳۰۱	۴-۲-۱۰ ترمزهای کاسه‌ای (کفشکی)	
۳۰۷	۳-۱۰ تغییرات دمایی در کلاچ‌ها و ترمزها	
۳۰۷	۱-۳-۱۰ ملاحظات انرژی	
۳۰۷	۲-۳-۱۰ افزایش دما	
۳۰۸	۴-۱۰ مواد اصطکاکی	
۳۰۹	تست‌ها	
۳۱۳	پاسخنامه	
	فصل یازدهم	اجزای انعطاف‌پذیر
۳۱۹	۱-۱۱ تسمه‌ها	
۳۲۲	۱-۱-۱۱ تسمه‌های تخت	
۳۲۲	۲-۱-۱۱ تحلیل نیرویی در تسمه‌های تخت	
۳۲۳	۳-۱-۱۱ تحلیل گشتاور و توان در تسمه‌های تخت	
۳۲۴	۴-۱-۱۱ پیش کشش در تسمه‌های تخت	
۳۲۵	۵-۱-۱۱ تحلیل نیروی کششی در تسمه‌های تخت	
۳۲۵	۶-۱-۱۱ تسمه‌های تخت فلزی	
۳۲۷	۲-۱-۱۱ تسمه‌های V	
۳۳۱	۳-۱-۱۱ پدیده خزش در تسمه‌ها	
۳۳۱	۴-۱-۱۱ تسمه‌های تابمینگ	
۳۳۲	۲-۱۱ زنجیرهای غلتکی	
۳۳۳	۳-۱۱ طناب‌های سیمی	
۳۳۳	۴-۱۱ تنش خمشی در طناب‌های سیمی	
۳۳۵	۵-۱۱ محورهای انعطاف‌پذیر	
۳۳۷	تست‌ها	
۳۳۹	پاسخنامه	