

مقاومت مصالح

و سازه ها

ویرایش چهارم

جان کیس

M.A., F.R.Ae.S.

رئیس سابق بخش مکانیک کاربردی.

دانشکده مهندسی نیروی دریایی، پلیموت

لرد چیلور

M.A., D.Sc., F.Eng., F.R.S.

معاون سابق انستیتو تکنولوژی کرانفیلد، و

پروفسور مهندسی راه و ساختمان دانشگاه لندن

کارل تی. اف. راس

B.Sc., Ph.D., D.Sc., C.Eng., F.R.I.N.A., M.S.N.A.M.E.

پروفسور دینامیک سازه

دانشگاه پورتموت انگلستان

ترجمه:

دکتر نادر ساکنیان دهکردی

عضو هیأت علمی دانشکده فنی

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد شهرکرد

سرشناسه: کیس، جان، ۱۹۶۹-۱۸۸۸ م. Case, John
 عنوان و نام پدیدآوران: مقاومت مصالح و سازه‌ها / جان کیس، لرد چیلور، کارل ت. راس، نادر ساکنیان دهکردی.
 مشخصات نشر: شهرکرد: دانشگاه آزاد اسلامی شهرکرد، ۱۳۹۰.
 مشخصات ظاهری: ۸۱۲ ص: شکل، نمودار.
 فروست: کتاب مهندسی دانشگاهی.
 یادداشت: عنوان اصلی: Strenth of materials and structures: an introduction to the mechanics of solids and structures, 4th ed, c 1999.

شابک: ۱۸۰۰۰۰ ریال: 978-964-10-0679-4

وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا
 موضوع: مقاومت مصالح
 شناسه افزوده: چیلور، هنری، ۱۹۲۶ م. Chilver, Henry
 شناسه افزوده: راس، سی. تی. اف.، ۱۹۲۵ م. Ross, C. T. F.
 شناسه افزوده: ساکنیان دهکردی، نادر، مترجم.
 رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۰ م ۷ ک ۴۰۵ / TA
 رده‌بندی دیویی: ۶۲۰/۱۱
 شماره کتاب‌شناسی ملی: ۲۴۰۱۷۵۱

This fourth (4th) print edition of the work entitled STRENGTH OF MATERIALS AND STRUCTURES ISBN [9780340719206] by Carl T. ROSS, the late John CASE, and A. CHILVER ('the Authors') is published by arrangement with ELSEVIER LIMITED of the Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB, UK.

ویرایش چهارم این کتاب تحت عنوان: مقاومت مصالح و سازه‌ها [شابک ۹۷۸۰۳۴۰۷۱۹۲۰۶] توسط جان کیس، آ. چیلور و کارل تی راس (نویسندگان)، و با تمهید انتشارات الزویر انگلستان به چاپ رسید.

این کتاب برای اولین بار در سال ۱۹۵۹ تحت عنوان مقاومت مصالح در انگلستان به چاپ رسید و سال‌های ۱۹۶۱ و ۱۹۶۴ تجدید چاپ شد. دومین ویرایش آن در سال ۱۹۷۱ به چاپ رسید و در سال‌های ۱۹۸۵ و ۱۹۸۶ تجدید چاپ شد. سومین ویرایش آن در سال ۱۹۹۳ به چاپ رسید و مجدداً در سال‌های ۱۹۹۴، ۱۹۹۵، ۱۹۹۷ و ۱۹۹۸ تجدید چاپ شد و سرانجام ویرایش چهارم آن در سال ۱۹۹۹ به چاپ رسید.

انتشار ترجمه فارسی این کتاب به دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، واگذار شده است.

هر گونه نسخه‌برداری از تمام یا قسمتی از این کتاب، به هر شیوه، به صورت الکترونیکی و یا مکانیکی شامل عکس‌برداری و امثال آن ممنوع می‌باشد.



مقاومت مصالح و سازه‌ها

- نویسندگان: جان کیس، لرد چیلور و کارل تی. اف. راس
- ترجمه: دکتر نادر ساکنیان دهکردی
- ویراستار علمی: شاهین بشارتی
- ویراستار ادبی: مهسا ساکنیان دهکردی
- خدمات فنی: نشر سامان دانش - محمّد قاسمی
- فیلم و زینک: لیتوگرافی سروش شهرکرد
- شمارگان: هزار نسخه
- چاپ اول: تابستان ۱۳۹۰
- شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۰۶۷۹-۴

■ شهرکرد، رحمتیه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، معاونت پژوهشی، تلفن: ۰۳۸۱) ۳۳۶۱۰۶۰

فهرست مطالب

ف	پیشگفتار مترجم
ص	پیشگفتار مؤلف
ر	نماد های اصلی
ش	اشاره ای بر یکاهای SI

مقدمه

۱	مقدمه
۳	م - ۱ مقدمه
۳	م - ۲ تعریف های مثلثاتی
۴	م - ۳ کمیت های برداری و عددی
۴	م - ۴ قوانین نیوتن در حرکت
۵	م - ۵ استاتیک مقدماتی
۸	م - ۶ زوج نیرو
۹	م - ۷ تعادل
۱۰	مسائل تکمیلی

۱

کشش و فشار : تنش مستقیم

۱۳	کشش و فشار: تنش مستقیم
۱۵	۱-۱ مقدمه
۱۵	۲-۱ مفتول فولادی تحت کشش
۱۷	۳-۱ تنش های کششی و فشاری
۲۰	۴-۱ کرنش های کششی و فشاری
۲۱	۵-۱ نمودارهای تنش و کرنش در مواد ترد

۶-۱	مواد نرم	۲۴
۷-۱	برآورد تنش ها	۳۳
۸-۱	اندازه گیری قابلیت نرمی	۳۳
۹-۱	تنش های کاری	۳۴
۱۰-۱	ضریب های اعمال بار	۳۵
۱۱-۱	کرنش های عرضی ناشی از تنش های مستقیم	۳۶
۱۲-۱	خصوصیات مقاومتی برخی مواد مهندسی	۳۸
۱۳-۱	وزن و سختی اقتصادی مواد	۳۸
۱۴-۱	انرژی کرنشی و کار انجام شده در آزمایش کشش	۴۱
۱۵-۱	تنش های اولیه	۴۳
۱۶-۱	میله های مرکب تحت کشش یا فشار	۴۵
۱۷-۱	تنش های حرارتی	۴۸
۱۸-۱	تنش های حرارتی در میله های مرکب	۴۸
۱۹-۱	حلقه‌ی تحت فشار شعاعی	۵۰
۲۰-۱	خزش در مواد تحت تنش	۵۵
۲۱-۱	خستگی در اثر تنش های تکراری	۵۶
	مسائل تکمیلی	۵۷

۲

قاب های با اتصال مفصلی یا خرپا ها

	قاب های با اتصال مفصلی یا خرپا ها	۵۹
۱-۲	مقدمه	۶۱
۲-۲	قاب های مفصلی معین استاتیکی	۶۲
۳-۲	تحلیل خرپا به روش تعادل مفصل ها	۶۳
۴-۲	تحلیل خرپا به روش برش مقاطع	۶۸
۵-۲	یک مسئله‌ی نامعین استاتیکی	۷۰
	مسائل تکمیلی	۷۱

۳

تنش برشی

۷۳	تنش برشی
۷۵	۱-۳ مقدمه
۷۶	۲-۳ اندازه گیری تنش برشی
۸۰	۳-۳ تنش برشی مکمل
۸۱	۴-۳ کرنش برشی
۸۲	۵-۳ انرژی کرنشی ناشی از اعمال برش
۸۳	مسائل تکمیلی

۴

پیوست و اتصالات

۸۵	پیوست و اتصالات
۸۷	۱-۴ اهمیت اتصالات
۸۷	۲-۴ شیوه های شکست پیچ های ساده و اتصالات پرچی
۹۳	۳-۴ بازده در اتصالات
۹۳	۴-۴ اتصالات دسته ای پیچ ها و پرچ ها
۹۴	۵-۴ بار خارج از مرکز در اتصالات پیچ و پرچ
۹۸	۶-۴ اتصالات جوش شده
۱۰۱	۷-۴ اتصالات جوش تحت خمش
۱۰۳	مسائل تکمیلی

۵

تحلیل تنش و کرنش

۱۰۵	تحلیل تنش و کرنش
۱۰۷	۱-۵ مقدمه
۱۰۷	۲-۵ تنش های برشی در یک نمونه ی آزمون کشش
۱۰۹	۳-۵ شکل های کرنش در فولاد نرم ؛ خط های لئودر

۴-۵	شکست مصالح در فشار	۱۱۰
۵-۵	سامانه‌ی تنش دو بعدی	۱۱۰
۶-۵	تنش ها روی صفحه‌ی مایل	۱۱۱
۷-۵	مقادیر تنش های اصلی	۱۱۳
۸-۵	تنش برشی بیشینه	۱۱۴
۹-۵	دایره‌ی مور برای تنش صفحه ای	۱۱۶
۱۰-۵	کرنش ها در راستای مایل	۱۲۱
۱۱-۵	دایره‌ی مور در کرنش	۱۲۳
۱۲-۵	روابط تنش-کرنش ارتجاعی	۱۲۴
۱۳-۵	کرنش ها و تنش های اصلی	۱۲۶
۱۴-۵	رابطه‌ی بین E و G	۱۲۷
۱۵-۵	نوار های کرنش	۱۳۰
۱۶-۵	انرژی کرنشی در یک سامانه‌ی تنش دو بعدی	۱۳۷
۱۷-۵	سامانه‌ی تنش سه بعدی	۱۳۸
۱۸-۵	کرنش حجمی در مواد تحت فشار هیدرو استاتیک	۱۴۰
۱۹-۵	انرژی کرنشی تغییر شکل	۱۴۲
۲۰-۵	ایزوتروپیک - آرتوتروپیک - آنیزوتروپیک	۱۴۳
۲۱-۵	رشته های مرکب	۱۴۴
۲۲-۵	روابط صفحه ای برای لایه های قرینه یا مرکب	۱۵۰
۲۳-۵	ثابت های معادل ارتجاعی برای مسائلی تحت خمش و پیچش	۱۵۲
۲۴-۵	تسلیم مواد نرم تحت تنش های ترکیبی	۱۵۴
۲۵-۵	شکست ارتجاعی و فروپاشی مواد ترد	۱۵۹
۲۶-۵	فروپاشی مواد مرکب	۱۵۹
۱۶۰	مسائل تکمیلی	

مخازن جدار نازک تحت فشار داخلی

۱۶۱	مخازن جدار نازک تحت فشار داخلی
۱۶۳	۱-۶ مخزن استوانه ای جدار نازک با مقطع دایره
۱۷۳	۲-۶ مخازن کره ای جدار نازک
۱۷۴	۳-۶ مخزن استوانه ای جدار نازک با دو انتهای نیم کره ای
۱۷۵	۴-۶ تنش های خمشی در مخازن استوانه ای جدار نازک
۱۷۷	مسائل تکمیلی

گشتاور های خمشی و نیرو های برشی

۱۷۹	۱-۷ گشتاور های خمشی و نیرو های برشی
۱۸۱	۱-۷ مقدمه
۱۸۲	۲-۷ بار های متمرکز و گسترده
۱۸۲	۳-۷ رابطه ی میان شدت بار گذاری، نیروی برشی و گشتاور خمشی در تیرهای مستقیم
۱۸۵	۴-۷ قواعد علامت برای گشتاور های خمشی و نیروی های برشی
۱۸۶	۵-۷ تیر های یک سر گیر دار
۱۹۰	۶-۷ تیر های یک سر گیر دار با بار گذاری گسترده غیر یکنواخت
۱۹۱	۷-۷ تیرها با تکیه گاه های ساده
۱۹۷	۸-۷ تیرها با تکیه گاه های ساده با بار گسترده ی یکنواخت و اعمال گشتاور در دو انتها
۱۹۹	۹-۷ نقاط عطف
۲۰۱	۱۰-۷ تیرها با تکیه گاه های ساده با بار گسترده ی یکنواخت بر روی قسمتی از تیر
۲۰۲	۱۱-۷ تیرها با تکیه گاه های ساده با بار گسترده ی غیر یکنواخت
۲۰۳	۱۲-۷ تیرهای خمیده ی سطح
۲۰۶	۱۳-۷ نمونه های متداول خمش در میله های خمیده
۲۰۹	۱۴-۷ بار های غلتان و خطوط تأثیر
۲۰۹	۱۵-۷ بار عبوری متمرکز

۲۱۱	۷-۱۶ خطوط تأثیر گشتاور خمشی و نیروی برشی
۲۱۳	مسائل تکمیلی

۸

مشخصات هندسی مقاطع عرضی

۲۱۷	مشخصات هندسی مقاطع عرضی
۲۱۹	۸-۱ مقدمه
۲۱۹	۸-۲ مرکز سطح
۲۲۰	۸-۳ محورهای مرکز سطح
۲۲۰	۸-۴ گشتاور مرتبه‌ی دوم سطح (I)
۲۲۲	۸-۵ قضیه‌ی محورهای موازی
۲۳۱	مسائل تکمیلی

۹

تنش‌های طولی در تیرها

۲۳۳	تنش‌های طولی در تیرها
۲۳۵	۹-۱ مقدمه
۲۳۶	۹-۲ خمش خالص در تیر با مقطع مستطیل
۲۴۰	۹-۳ خمش تیر حول محورهای اصلی
۲۴۲	۹-۴ تیرها با دو محور متقارن در مقطع عرضی
۲۴۵	۹-۵ تیرهایی که یک محور تقارن دارند
۲۴۷	۹-۶ موارد متداول تر خمش خالص
۲۵۲	۹-۷ ضریب مقطع ارتجاعی
۲۵۳	۹-۸ تنش‌های طولی با وجود نیروهای برشی
۲۵۵	۹-۹ محاسبه‌ی گشتاورهای مرتبه‌ی دوم سطح اصلی
۲۶۳	۹-۱۰ انرژی کرنش ارتجاعی در خمش
۲۶۵	۹-۱۱ تغییر مقطع عرضی در خمش خالص
۲۶۷	مسائل تکمیلی

۱۰

تنش های برشی در تیرها

۲۶۹	تنش های برشی در تیرها
۲۷۱	۱-۱۰ مقدمه
۲۷۲	۲-۱۰ تنش های برشی در یک تیر با مقطع مستطیلی باریک
۲۷۵	۳-۱۰ تیر با مقطع عرضی دارای یک محور تقارن
۲۷۷	۴-۱۰ تنش برشی در یک تیر با مقطع I
۲۸۴	۵-۱۰ تنش های اصلی در تیرها
۲۸۶	۶-۱۰ تیرهای روی هم گذاشته شده
۲۸۷	۷-۱۰ تنش های برشی در مقطع ناودانی؛ مرکز برش
۲۹۲	مسائل تکمیلی

۱۱

تیرهای دو جنسی

۲۹۵	تیرهای دو جنسی
۲۹۷	۱-۱۱ مقدمه
۲۹۷	۲-۱۱ تبدیل مقاطع
۳۰۱	۳-۱۱ تیر چوبی با صفحات فولادی تقویت کننده در لبه ها
۳۰۴	۴-۱۱ تقویت معمولی بتن
۳۱۳	مسائل تکمیلی

۱۲

تنش های مستقیم و خمشی توأم

۳۱۵	تنش های مستقیم و خمشی توأم
۳۱۷	۱-۱۲ مقدمه
۳۱۷	۲-۱۲ خمش و فشار توأم در یک میله ی کوتاه
۳۱۹	۳-۱۲ بار خارج از مرکز

۳۲۴	۴-۱۲ تیرهای بتنی پیش تنیده
۳۲۸	مسائل تکمیلی

۱۳

خیز و شیب در تیرها

۳۳۱	خیز و شیب در تیرها
۳۳۳	۱-۱۳ مقدمه
۳۳۳	۲-۱۳ خمش ارتجاعی تیرهای مستقیم
۳۳۸	۳-۱۳ تیر با تکیه گاه ساده با بار گسترده ی یکنواخت
۳۴۰	۴-۱۳ تیر یک سرگیر دار با بار متمرکز
۳۴۲	۵-۱۳ تیر یک سرگیر دار با بار گسترده ی یکنواخت
۳۴۳	۶-۱۳ تیر یک سرگیر دار با بار یکنواخت و یک تکیه گاه در انتها
۳۴۷	۷-۱۳ تیر با تکیه گاه ساده و تأثیر بار متمرکز عرضی
۳۵۰	۸-۱۳ روش مکانولی
۳۵۳	۹-۱۳ تیر با تکیه گاه ساده و بار گسترده ی وارد شده بر بخشی از آن
۳۵۶	۱۰-۱۳ تیر با تکیه گاه ساده با گشتاور وارد شده در نقطه ای بین دو تکیه گاه
۳۶۰	۱۱-۱۳ تیر با گشتاور های وارد شده در دو انتها و بار گسترده
۳۶۲	۱۲-۱۳ تیر با بار گسترده ی غیر یکنواخت
۳۶۵	۱۳-۱۳ تیر یک سرگیر دار با بار گذاری نامنظم
۳۶۵	۱۴-۱۳ تیرهای با مقطع متغیر
۳۶۸	۱۵-۱۳ بار گسترده ی غیر یکنواخت و گشتاور های انتهایی ، روش گشتاور سطوح
۳۷۴	۱۶-۱۳ خیز تیرها ناشی از برش
۳۷۷	مسائل تکمیلی

۱۴

تیرهای پیوسته و دو سرگیردار

۳۷۹	تیرهای پیوسته و دو سرگیردار
۳۸۱	۱-۱۴ مقدمه

۳۸۲	۲-۱۴ تیر دو سرگیردار با یک بار متمرکز
۳۸۴	۳-۱۴ گشتاورهای ثابت انتهایی برای شرایط دیگر بارگذاری
۳۸۷	۴-۱۴ معایب تیرهای گیردار
۳۸۷	۵-۱۴ اثر نشست کردن تکیه گاه ها
۳۸۹	۶-۱۴ تیر پیوسته
۳۸۹	۷-۱۴ معادلات خیز و شیب برای یک تیر یک دهانه
۳۹۲	مسائل تکمیلی

۱۵

خمش خمیری در تیرهای فولاد نرم

۳۹۳	خمش خمیری در تیرهای فولاد نرم
۳۹۵	۱-۱۵ مقدمه
۳۹۶	۲-۱۵ تیرهای با مقطع مستطیل
۳۹۸	۳-۱۵ خمش ارتجاعی - خمیری در یک تیر فولاد نرم با مقطع مستطیل
۴۰۰	۴-۱۵ گشتاور کاملاً خمیری در یک مقطع به شکل I - ضریب شکل
۴۰۳	۵-۱۵ موارد عمومی خمش خمیری
۴۰۵	۶-۱۵ مقایسه‌ی مدول های مقطع خمیری و ارتجاعی
۴۰۵	۷-۱۵ ناحیه‌ی خمیری در یک تیر با تکیه گاه های ساده
۴۱۰	۸-۱۵ فرو ریختگی خمیری در یک تیر گیردار
۴۱۲	مسائل تکمیلی

۱۶

پیچش در میل محور های مدور و لوله های جدار نازک

۴۱۵	پیچش در میل محور های مدور و لوله های جدار نازک
۴۱۷	۱-۱۶ مقدمه
۴۱۷	۲-۱۶ پیچش در لوله‌ی جدار نازک
۴۱۸	۳-۱۶ پیچش در میل محور مدور تو پر
۴۲۰	۴-۱۶ پیچش در میل محور تو خالی

۴۲۵	۵-۱۶ تنش های اصلی در یک میل محور تحت پیچش
۴۲۶	۶-۱۶ ترکیب پیچش با فشار یا کشش
۴۲۹	۷-۱۶ انرژی کرنشی در پیچش ارتجاعی
۴۳۰	۸-۱۶ پیچش خمیری در میل محور مدور
۴۳۴	۹-۱۶ پیچش در شبه لوله های جدار نازک، با مقاطع غیر مدور
۴۳۷	۱۰-۱۶ پیچش در یک قطعه ی باریک و مسطح مستطیلی
۴۳۹	۱۱-۱۶ پیچش در مقاطع باز جدار نازک
۴۴۰	مسائل تکمیلی

۱۷

روش های انرژی

۴۴۲	روش های انرژی
۴۴۵	۱-۱۷ مقدمه
۴۴۵	۲-۱۷ اصل کار مجازی
۴۴۶	۳-۱۷ خیز تیر ها
۴۵۲	۴-۱۷ مسائل مربوط به تیرهای نامعین استاتیکی
۴۵۳	۵-۱۷ خمش خمیری در تیرهای فولادی نرم
۴۵۷	۶-۱۷ ظراحی خمیری چارچوب ها
۴۷۰	۷-۱۷ انرژی مکمل
۴۷۲	۸-۱۷ انرژی مکمل در مسائل خمش
۴۷۷	۹-۱۷ روش رالی - ریتز
۴۷۸	مسائل تکمیلی

۱۸

کمانش در ستون ها و تیر ها

۴۸۱	کمانش در ستون ها و تیر ها
۴۸۳	۱-۱۸ مقدمه
۴۸۳	۲-۱۸ کمانش خمشی یک ستون با انتهای لولایی

۴۸۸	۱۸-۳ رابطه‌ی رانکین - گوردان
۴۹۰	۱۸-۴ آثار عیوب هندسی
۴۹۱	۱۸-۵ طول‌های مؤثر ستون‌ها
۴۹۱	۱۸-۶ ستون دو سر لولائی با بارهای فشاری خارج از راستا
۴۹۶	۱۸-۷ انحنای اولیه در ستون دو سر مفصلی
۵۰۱	۱۸-۸ طراحی ستون‌های دو سر لولائی
۵۰۲	۱۸-۹ ستون بارگذاری شده، با بار گسترده‌ی یکنواخت جانبی
۵۰۵	۱۸-۱۰ کمانش در ستون دو سر گیردار
۵۰۶	۱۸-۱۱ کمانش در یک ستون یک سر گیردار و یک سر آزاد
۵۰۷	۱۸-۱۲ کمانش در ستون یک سر گیردار و یک سر لولائی
۵۱۰	۱۸-۱۳ کمانش ستون‌ها با اشکال دیگر مقاطع
۵۱۲	۱۸-۱۴ کمانش پیچشی یک ستون به شکل صلیب
۵۱۴	۱۸-۱۵ انواع کمانش در ستون صلیبی شکل
۴۱۶	۱۸-۱۶ کمانش جانبی در یک تیر نازک
۵۱۹	مسائل تکمیلی

خیزهای جانبی در صفحه‌های دایره‌ای

۵۲۱	خیزهای جانبی در صفحه‌های دایره‌ای
۵۲۳	۱۹-۱ مقدمه
۵۲۳	۱۹-۲ معادله‌ی دیفرانسیل صفحه، بر اساس تئوری ارتجاعی خیز کوچک
۵۴۱	۱۹-۳ خیزهای بزرگ در صفحه‌ها
۵۴۵	۱۹-۳-۱ حل به روش توان سری‌ها
۵۵۱	۱۹-۴ خیزهای برشی در صفحه‌های بسیار ضخیم
۵۵۳	مسائل تکمیلی

۲۰

پیچش مقاطع غیر دایره ای

۵۵۵	پیچش مقاطع غیر دایره ای
۵۵۷	۱-۲۰ مقدمه
۵۵۷	۲-۲۰ تعیین رابطه‌ی پیچشی
۵۶۱	۳-۲۰ تعیین و تشریح تنش برشی τ و گشتاور T
۵۶۹	۴-۲۰ حل معادله‌ی پیچشی به روش عددی
۵۶۹	۵-۲۰ مقایسه‌ی جداره‌ی پرانتل
۵۷۲	۶-۲۰ سطح مقطع دایره ای متغیر
۵۷۶	۷-۲۰ پیچش خمیری

۲۱

استوانه ها، صفحه‌های دایره ای و کره‌های جدار ضخیم

۵۸۱	استوانه ها، صفحه‌های دایره ای و کره‌های جدار ضخیم
۵۸۳	۱-۲۱ مقدمه
۵۸۳	۲-۲۱ مشتق معادلات تنش حلقه ای و شعاعی برای استوانه‌های جدار ضخیم
۵۸۷	۳-۲۱ خط لیم (Lame)
۵۹۳	۴-۲۱ لوله‌های مرکب
۵۹۹	۵-۲۱ تغییر شکل خمیری لوله‌های جدار ضخیم
۶۰۸	۶-۲۱ جداره‌های کروی ضخیم
۶۱۱	۷-۲۱ صفحه دایره‌های در حال چرخش
۶۱۴	۱-۷-۲۱ فرو ریختن خمیری صفحه دایره‌ای در حال چرخش
۶۱۶	۸-۲۱ فرو ریختن حلقه‌های در حال چرخش

۲۲

مقدمه ای بر جبر ماتریسی

۶۱۷	مقدمه ای بر جبر ماتریسی
۶۱۹	۱-۲۲ مقدمه

۶۱۹	۲-۲۲ تعاریف
۶۲۱	۳-۲۲ جمع و تفریق ماتریس
۶۲۲	۴-۲۲ ضرب ماتریس
۶۲۳	۵-۲۲ انواع خاص ماتریس مربعی
۶۲۴	۶-۲۲ دترمینان
۶۲۵	۷-۲۲ جملات هم عامل و ماتریس الحاقی
۶۲۶	۸-۲۲ معکوس یک ماتریس
۶۲۸	۹-۲۲ حل معادلات چند مجهولی
۶۲۹	مسائل تکمیلی

۲۳

روش های ماتریسی در تحلیل سازه

۶۳۱	روش های ماتریسی در تحلیل سازه
۶۳۳	۱-۲۳ مقدمه
۶۳۳	۲-۲۳ ماتریس سختی عضوی برای یک میله
۶۳۵	۳-۲۳ سامانه ی ماتریس سختی $[K]$
۶۳۸	۴-۲۳ رابطه ی بین مختصات موضعی و کلی
۶۴۱	۵-۲۳ عضو میله ای مسطح در مختصات کلی
۶۵۴	۶-۲۳ خرابای های اتصال لولایی فضایی
۶۶۴	۷-۲۳ عضو شبیه تیر
۶۷۱	۸-۲۳ قاب های صفحه ای اتصال ثابت
۶۸۴	مسائل تکمیلی

۲۴

روش اجزاء محدود

۶۸۹	روش اجزاء محدود
۶۹۱	۱-۲۴ مقدمه
۶۹۳	۲-۲۴ ماتریس سختی برای نمونه ای از اجزاء محدود

مسائل تکمیلی ----- ۷۰۶

۲۵

ارتعاشات سازه ای

ارتعاشات سازه ای -----	۷۰۷
۱-۲۵ مقدمه -----	۷۰۹
۲-۲۵ ارتعاشات آزاد ناشی از یک جرم روی تیر -----	۷۰۹
۳-۲۵ ارتعاشات آزاد یک تیر با یک جرم گسترده -----	۷۱۲
۴-۲۵ ارتعاشات نیرویی یک تیر که جرم منفردی را تحمل می کند -----	۷۱۶
۵-۲۵ نوسان های آزاد مهرا در یک تیر -----	۷۱۸
۶-۲۵ نوسان های میوای نیرویی در یک تیر -----	۷۲۱
۷-۲۵ ارتعاشات یک تیر با نیروهای انتهایی -----	۷۲۲
۸-۲۵ مشتق معادله ای برای ماتریس جرمی -----	۷۲۳
۹-۲۵ ماتریس جرمی برای یک عضو میله ای -----	۷۲۵
۱۰-۲۵ ماتریس جرمی برای یک تیر -----	۷۴۱
۱۱-۲۵ ماتریس جرمی برای یک اتصال صلب از یک قاب در صفحه -----	۷۴۹
۱۲-۲۵ یکا های دینامیک سازه ای -----	۷۵۱
مسائل تکمیلی -----	۷۵۱

پاسخ مسائل تکمیلی

پاسخ مسائل تکمیلی -----	۷۵۵
واژه نامه -----	۷۶۷

نذر را تا نبود همت عالی حافظ
طالب چشمه‌ی خورشید درخشان نشود

سپاس بیکران خداوند یکتا را که این توفیق را ارزانی داشت که با ترجمه این کتاب، گامی هر چند اندک در مسیر توسعه‌ی دانش برداشته، و خدمتی ناچیز به جامعه‌ی علمی کشورمان کرده باشم.

اندیشه‌ی ترجمه این کتاب از آنجا پدید آمد که سالیان متمادی به تدریس درس مقاومت مصالح مشغول بودم، تا این که جهت استفاده از منابع جدید، این کتاب را در کتابخانه دانشگاه یافتم و از برخی مطالب آن در تدریس بهره گرفتم. زمانی گذشت تا پس از پنج سال، مجدداً آن را از کتابخانه امانت گرفتم، مشاهده شد که در این مدت شخص دیگری آن را به امانت نبرده بود، این مسئله و محتوای بسیار ارزشمند کتاب باعث شد که با وجود کتاب های گوناگون در زمینه‌ی مقاومت مصالح، به فکر ترجمه‌ی آن بیفتم.

شاید بجا باشد اگر بگویم، گستردگی و تنوع مطالب ارائه شده در زمینه های بنیادی و اساسی مقاومت مصالح و سازه ها، سابقه پنجاه ساله و در عین حال به روز بودن، از آن اثری منحصر به فرد ساخته است.

امر خطیر ترجمه و نگارش کتاب در کنار دیگر فعالیت های علمی، حدود چهار سال وقت مرا به خود اختصاص داد، تا سرانجام به نتیجه رسید. با تلاش بسیار سعی بر آن شده است در حین امانت داری، محتوای کتاب به گونه ای برگردان شود تا انتقال مطالب آسان تر و بهتر صورت پذیرد. باز سازی و ترسیم کلیه شکل ها، ارائه دوباره‌ی فرمول ها با اعداد فارسی، استفاده از واژه های معمول و پذیرفته شده و صفحه آرایی خاص آن، از مهمترین ویژگی های این اثر است.

همچنان که کار ترجمه ادامه داشت، به نظر رسید که بهتر است مجوز لازم برای ترجمه از نویسندگان آن اخذ شود؛ این امر باعث شد طی مکاتبه ای که با پرفسور راس، آخرین مؤلف کتاب به عمل آمد، موضوع به مؤسسه انتشاراتی معروف Elsevier ارجاع گردد؛ و سرانجام طی مکاتبات متعدد، با تنظیم قرار دادی مجوز چاپ و انتشار کتاب به زبان فارسی، به انتشارت دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، واگذار گردید. و اکنون این اثر ارزشمند به زیور طبع آراسته گردیده و در اختیار دانش پژوهان، دانشجویان و مهندسين گرامی قرار گرفته است.

از آنجا که ارائه‌ی هیچ اثری خالی از اشکال نیست، از کلیه اساتید، دانشجویان، دانش پژوهان و مهندسين عزیز درخواست می‌نمایم از نظرات سازنده خویش اینجانب را بی نصیب نسازند.

جای دارد، از زحمات کلیه‌ی عزیزانی که در مراحل مختلف نگارش، چاپ و نشر این کتاب همت گماردند، به ویژه آقای دکتر عبدالله قاسمی پیربلوطی، صمیمانه تشکر و سپاسگزاری نمایم.

دکتر نادر ساکنیان دهکردی

۱۳۹۰

چاپ جدید این کتاب، توسط پروفسور راس، مورد تجدید نظر قرار گرفت و برخی از کارهای اساسی و بنیادی کتاب مقاومت مصالح و سازه های کیس و چیلور، ابقا شد و تکنیک های پیشرفته ی عددی همچون روش های ماتریس و اجزاء محدود نیز معرفی گردیدند.

اضافه برآن، این کتاب در فصل آغازین، به خاطر مشکلاتی که از بابت درک اصول اساسی و تمرین های ریاضیات گریبان گیر دانشجویان امروز می باشد، نگاهی به برخی ریزه کاری های کاربردی ریاضیات پایه با رویکرد لازم بر مسائل ساده ی استاتیکی دارد.

چاپ این کتاب در سال ۱۹۷۱، توسط آقایان جان کیس و لرد چیلور شروع شده بود، اما با مرگ آقای جان کیس توسط لرد چیلور تکمیل گردید.

گرچه برخی از فصل ها برگرفته از نسخه ۱۹۷۱ می باشند، با این وجود مباحث جدیدی با شیوه های کاربردی، در تشریح عناوین مهمی همچون: نظریه ی خمیری قاب های متصل بهم، پیچش مقاطع غیر مدور، جدار نازک، سطوح تخت و تجزیه و تحلیل تنش های مرکب اضافه شده است.

این کتاب، عمده نیازهای مقاومت مصالح و سازه های دوره های کارشناسی مهندسی را پوشش می دهد.

فصل ابتدایی، بسیاری از نیازهای ریاضی را برای حل مسائل ساده ی استاتیکی ارائه می دهد.

فصل ۱، مقدمه ی ساده ای از تنش های مستقیم عمودی و برخی مباحث اساسی را تحت عنوان مقاومت مصالح و سازه ها ارائه می دهد.

فصل ۲، قاب های مفصلی و چگونگی محاسبه ی نیروهای داخلی در عضوهای ساده لولایی را بیان می کند.

فصل ۳، تنش های برشی را معرفی نموده و فصل ۴، در شیوه و اسلوب شکست برخی از سازه های بهم متصل شده بحث می کند.

فصل ۵، شامل سامانه های تنش و کرنش دو بعدی است و فصل ۶، نظری بر استوانه های جدار نازک و مخازن کروی تحت فشار دارد.

فصل ۷، با گشتاورهای خمشی و نیروهای برشی در تیرها سر و کار دارد که مباحث آن در فصول ۱۳ و ۱۴ با خیز و شیب در تیرها ادامه یافته است. فصل ۸، نگاهی به خصوصیات هندسی مقاطع دارد.

فصول ۹ و ۱۰، تنش های برشی ناشی از خمش تیرها را تحت پوشش قرار می دهند؛ که ادامه ی آن در فصل ۱۳ آورده شده است. فصل ۱۱، نظریه ی تیرهایی که از دو جنس غیر یکسان ساخته شده اند را شامل می گردد. معرفی نظریه ی خمیری تیرها در فصل ۱۵، و تنش های ناشی از پیچش در فصل ۱۶ بیان گردیده است. فصل ۱۷، شامل روش های انرژی و دیگر کاربرد های آن و طراحی خمیری قاب های لولایی متصل بهم می باشد.

فصل ۱۸، شامل کمانش ارتجاعی می باشد و فصل ۲۰، پیچش مقاطع غیر دوار را مورد بحث قرار می دهد. استوانه های جدار نازک و مخازن کروی در فصل ۲۱، معرفی روش ماتریس جبری در فصل ۲۲، معرفی روش ماتریس جابجایی در فصل ۲۳، و معرفی روش اجزاء محدود در فصل ۲۴، بیان شده است. در فصل ۲۵ نیز، ارتعاشات سازه های مرکب توضیح داده شده است.