

استاتیک

برای رشته‌های فنی و مهندسی

مؤلفان:

محمد نایب‌آریان

(مدرس دانشکده فنی دارالفنون بجنورد)

فرشته چزانی خراچی

مرجان ابراهیمی

(مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان)

مرضیه جعفری فارسانی



انتشارات علوم‌پویا

عنوان و نام پدیدآور	استاتیک برای رشته‌های فنی و مهندسی / مؤلفان محمد نامداریان ... [دیگران].
مشخصات نشر	تهران: علوم پویا: امیدانقلاب، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۱۲۰ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	978-600-97308-8-9
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
یادداشت	مؤلفان محمد نامداریان، فرشته جزائی شراهی، مرجان ابراهیمی، مرضیه جعفری‌فارسانی.
موضوع	استاتیک-- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	Statics--Study and teaching (Higher)
موضوع	استاتیک-- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
موضوع	Statics--Problems, exercises, etc. (Higher)
موضوع	مکانیک عملی-- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	Mechanics, Applied--Study and teaching (Higher)
موضوع	مکانیک عملی-- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
موضوع	Mechanics, Applied-- Problems, exercises, etc. (Higher)
شناسه افزوده	نامداریان، محمد، ۱۳۶۷-
رده‌بندی کنگ	TAT51/الف5 ۱۳۹۶
رده‌بندی دیویی	۶۲۰/۱۰۳
شماره کتابشناسی ملی	۴۹۳۰۵۲۵

✉ nashr.olompuya@gmail.com

انتشارات علوم پویا (عضو انجمن ناشران دانشگاهی)

نام کتاب	استاتیک برای رشته‌های فنی و مهندسی
مؤلفان	محمد نامداریان، فرشته جزائی شراهی، مرجان ابراهیمی، مرضیه جعفری‌فارسانی
ناشر	علوم پویا
ناشر همکار	امیدانقلاب
حروفچینی	انتشارات علوم پویا
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	سولماز مرادزاد
نوبت چاپ	اول ۱۳۹۷-۱۳۹۶
تیراژ	۱۱۰۰
قیمت	۱۲۰۰۰ ریال
چاپ و صحافی	عطا-چاووش
لیتوگرافی	فرانقش
ناظر فنی چاپ	مهدی طورانیان
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۹۷۳۰۸-۸-۹

مراکز فروش:

دفتر انتشارات و پخش کتاب علوم پویا: میدان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منبری جاوید)، نبش کوچه نوروز، پلاک ۵۱، واحد ۱
 تلفن: ۶۶۹۶۰۷۷۳ و ۶۶۴۱۹۵۶۷ تلفکس: ۶۶۹۶۰۷۷۲
 پخش کتاب دانشجویان: خیابان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منبری جاوید)، نبش خیابان وحید نظری- پلاک ۱۴۲
 تلفن: ۶۶۴۰۰۲۲۰-۶۶۴۰۰۱۴۴
 علم گستر سپاهان: ۰۳۱۱-۲۲۱۹۹۷۸-۹

«با توجه به قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان، مصوب سال ۱۳۴۸، کلیه حقوق و حق چاپ متن، طرح روی جلد و عنوان کتاب برای انتشارات امیدانقلاب محفوظ است. هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را، بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت»

سخن ناشر

از سال ۱۳۷۵ تاکنون، انتشارات علوم پویا اقدام به نشر کتاب‌های دانشگاهی در زمینه علوم پایه، فنی و مهندسی نموده است. این انتشارات، برای ارتقای کیفی و کمی آثار منتشر شده، همواره از نظریات استنادی فن استفاده نموده است.

ما از گذشته، از مؤلفین و مترجمین تقاضا داریم با ارائه نظریات ارزنده خود درباره کتاب‌های این انتشارات و همچنین پیشنهاد ترجمه و تألیفات جدید ما را یاری دهند.

امید آن داریم که با کمک شما عزیزان بتوانیم گامی هر چند کوچک برای میهن اسلامی عزیزمان برداریم.

مدیر مسئول انتشارات علوم پویا
مهدی طورانیان

مقدمه مولفان

بار الهی سپاس بیکران تو را که به ما توفیق نگارش این کتاب را عطا فرمودی. امید است که این اثر تواند نقشی هر چند کوچک در خدمت به جامعه تعلیم و تربیت کشور ایفا نماید.

کتاب حاضر که تحت عنوان "استاتیک برای رشته‌های فنی و مهندسی" می‌باشد، در ۹ فصل در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در این کتاب، ابتدا با شناخت کمیت‌های برداری به تحلیل مسائل نیرویی می‌پردازیم. سپس تعادل اجسام صلب را بررسی کرده و کاربردهای آن را در سازه‌ها نشان می‌دهیم. در ادامه مفاهیم هندسی نظیر مرکز سطح و سهمان ازرسی را تعریف می‌کنیم و سپس مسائل مربوط به تیرها، اصطکاک و کار مجازی گفته می‌شود. توجه شود که در نگارش کتاب به مسائل اساسی و مهم پرداخته شده و از بررسی مطالب غیرضروری خودداری شده است.

روند آموزش در هر فصل به اینگونه است که ابتدا مفاهیم درسی توضیح داده می‌شود و سپس به ارائه مثال‌های متنوع و تجزیه و تحلیل آنها با توجه به مطالب گفته شده در متن، می‌پردازیم. در انتهای هر فصل تعدادی مسئله قرار داده شده، که امید است دانشجویان بتوانند با حل آن‌ها آموخته‌های خود را به‌کار ببرند.

با توجه به این که در نگارش کتاب از منابع و مراجع گوناگونی بهره برده‌ایم، بنابراین کتاب حاضر قادر به پاسخگویی به نیاز دانشجویان رشته‌های مهندسی مکانیک، مهندسی عمران، مهندسی معماری، مهندسی شیمی و... می‌باشد.

در انتها لازم می‌دانیم از تمامی کسانی که ما را در نگارش کتاب تشکر و قدردانی نمایند. همچنین از تمامی دانشجویان و اساتید گرانقدر خواهشمندیم نظرات و پیشنهادات خود را با ما در میان بگذارند و ما را در رفع نواقص و مشکلات این کتاب، در ویرایش‌های بعدی یاری نمایند.

سرپرست گروه مولفان

محمد نامداریان

فهرست

۱	فصل اول: مقدمه و کلیات.....
۱	۱-۱ تعاریف.....
۱	۱-۱-۱ طبقه بندی علم مکانیک.....
۱	۲-۱ مفاهیم اساسی.....
۲	۳-۱ اصول بنیادی.....
۲	۱-۳-۱ قوانین نیوتن.....
۲	۲-۳-۱ قانون متوازی الاضلاع برای جمع بستن نیروها.....
۳	۳-۳-۱ اصل انتقال پذیری (اصل قابلیت انتقال).....
۳	۴-۳-۱ قانون گرانش نیوتن.....
۳	۴-۱-۱ آحاد و سیستم های قابل اندازه گیری.....
۳	۱-۴-۱ دستگاه بین المللی یکاها (سیستم SI).....
۴	۲-۴-۱ دستگاه متداول آمریکایی (سیستم U.S).....
۵	فصل دوم: سیستم نیروها.....
۵	۱-۲ مروری بر مثلثات.....
۵	۱-۱-۲ مثلث قائم الزاویه.....
۶	۲-۱-۲ مثلث متساوی الساقین.....
۶	۳-۱-۲ مثلث متساوی الاضلاع.....
۶	۴-۱-۲ مثلث نامشخص (نامعین).....
۷	۵-۱-۲ قضیه سینوس ها.....
۷	۶-۱-۲ قضیه سینوس ها.....
۷	۷-۱-۲ زوایای متمم.....
۷	۸-۱-۲ زوایای مکمل.....
۷	۹-۱-۲ زوایای متقابل به رأس.....
۷	۱۰-۱-۲ قضیه محورهای موازی.....

۸	۲-۲ بردارها
۸	۱-۲-۲ انواع کمیت‌ها
۸	۲-۲-۲ کمیت‌های برداری
۸	۳-۲-۲ انواع بردارها
۹	۴-۲-۲ جمع بردارها
۹	۵-۲-۲ تجزیه و ترکیب نیروها به روش تجزیه برداری
۱۳	۶-۲-۲ بردار وضعیت
۱۴	۳-۲ تعادل به ذره
۱۴	۱-۳-۲ مسائل ای مربوط به تعادل ذره
۱۸	۴-۲ تحلیل بردارها در الت سه‌بعدی
۱۹	۵-۲ تعادل کابل‌ها در حال سه‌بعدی
۲۰	۶-۲ گشتاور
۲۰	۱-۶-۲ ضرب برداری بردارهای (i, j, k)
۲۰	۲-۶-۲ گشتاور یک نیرو حول یک نقطه
۲۱	۳-۶-۲ ضرب برداری دو بردار $\vec{A} \cdot \vec{B} - \vec{C}$
۲۱	۴-۶-۲ ویژگی‌های بردار گشتاور
۲۱	۵-۶-۲ روش‌های گشتاورگیری
۲۳	۶-۶-۲ کوپل نیرو (زوج نیرو)
۲۵	۷-۶-۲ تبدیل سیستم نیروها به سیستم کوپل - نیرو
۲۶	مسائل
۳۳	فصل سوم: تعادل اجسام صلب
۳۳	۱-۳ مقدمه
۳۴	۲-۳ انواع شرایط تکیه‌گاهی و عکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی در دو بُعد
۳۵	۳-۳ شرایط تعادل جسم صلب در دو بُعد
۳۸	مسائل
۴۱	فصل چهارم: خراباها (شبکه‌ها)
۴۱	۱-۴ مقدمه
۴۱	۲-۴ تعریف خرابا
۴۳	۱-۲-۴ نمونه‌هایی از انواع خراباها
۴۳	۳-۴ خراباهای ساده

۴۴	۴-۴ تعیین معین و نامعین بودن خریاها
۴۵	۵-۴ تحلیل خریاها
۴۵	۴-۵-۱ روش مفاصل
۴۹	۴-۵-۲ روش مقاطع
۵۱	۴-۶ عضوهای صفر نیرویی
۵۴	مسائل
۵۷	فصل پنجم: قاب‌ها و ماشین‌ها
۵۷	۵-۱ مقدمه
۵۸	۵-۲ تحلیل یک قاب
۶۱	مسائل
۶۵	فصل ششم: خواص هندسی سطوح
۶۵	۶-۱ مرکزهای هندسی
۶۵	۶-۱-۱ مرکز طول
۶۶	۶-۱-۲ مرکز سطح
۷۱	۶-۲ گشتاورهای اول سطوح (ممان اول سطوح)
۷۳	۶-۳ ممان اینرسی (ممان دوم سطح)
۷۳	۶-۳-۱ ممان اینرسی برای سطوح ساده
۷۴	۶-۳-۲ قضیه محورهای موازی
۷۷	مسائل
۸۱	فصل هفتم: تیرها
۸۱	۷-۱ تعریف تیر
۸۱	۷-۲ انواع تیرها
۸۲	۷-۳ انواع بارگذاری روی تیرها
۸۳	۷-۴ نیروی برشی و گشتاور خمشی در تیر
۸۴	۷-۵ روابط کلی میان بار، برش و گشتاور خمشی
۸۵	۷-۶ رسم نمودارهای برش و گشتاور خمشی برای یک تیر
۸۸	مسائل
۹۱	فصل هشتم: اصطکاک
۹۱	۸-۱ مقدمه
۹۱	۸-۲ انواع اصطکاک

۹۱	۸-۲-۱ اصطکاک خشک
۹۶	۸-۲-۲ مسائل مربوط به اصطکاک خشک
۹۸	مسائل
۹۹	فصل نهم: روش کار مجازی
۹۹	۹-۱ مقدمه
۹۹	۹-۲ کار یک نیرو
۱۰۰	۹-۳ کار یک کوپل
۱۰۰	۹-۴ اصل کار مجازی
۱۰۱	۹-۵ کار یک نیرو برای یک جابجایی محدود
۱۰۲	۹-۵-۱ کار نیروی وزن
۱۰۲	۹-۵-۲ کار نیرو، وابسته به فرم
۱۰۳	۹-۶ انرژی پتانسیل
۱۰۴	۹-۷ انرژی پتانسیل و تعادل
۱۰۴	۹-۸ تعادل پایدار
۱۰۵	مسائل
۱۰۷	منابع و مأخذ