

۷۳۲۴۱

به نام آن که جان را فطرت آموخت

استاتیک

تألیف

سید مهدی غزنوی

انتشارات
آرمغان

سرشناسه	: غزنوی، مهدی، ۱۳۶۰ -
عنوان و نام پدیدآور	: استاتیک / تألیف مهدی غزنوی.
مشخصات نشر	: تهران: ارمغان هنر، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۱۵۰ ص. : مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۱۶۰۰۰۰ ریال : ۷-۸-۹۳۰۴۸-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: استاتیک - راهنمای آموزشی (عالی)
ردیفی کنگره	: ۱۳۹۴ ۵۴/ف/۸۳۵۱ TA
ردیفی دیوبی	: ۶۲۰/۱۰۳۰۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۰۳۰۸۸۶

استاتیک

تألیف	: سید مهدی غزنوی
نوبت چاپ	: اول - ۱۳۹۴
تیراژ	: ۵۰۰
قیمت	: ۱۶۰۰۰۰ ریال
شابک	: ۷-۸-۹۳۰۴۸-۹۶۴-۹۷۸

فروشگاه ۱:	تهران - خیابان انقلاب - بین خیابان فروردین و منیری جاوید - روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران - کتابفروشی فلاح تلفن: ۶۶۴۱۰۳۵۴
فروشگاه ۲:	تهران - خیابان انقلاب - روبروی تربیت بدنی دانشگاه تهران - جنب بانک صادرات - کتابفروشی محسن تلفن: ۶۶۴۹۲۶۶۲

ایمیل و وبسایت: www.fadakbook.ir - fadakbook@gmail.com

کلیه حقوق و حق چاپ متن و عنوان کتاب که به ثبت رسیده است؛ مطابق با قانون حقوق مولفان و مصنفان مصوب ۱۳۴۸ محفوظ و متعلق به مولف می باشد. هرگونه برداشت، تکثیر، کپی برداری به هر شکل (چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی) بدون اجازه کتبی از مولف ممنوع بوده و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۱
فصل اول: تعاریف.....	۱
مکانیک چیست؟.....	۱
تعاریف.....	۱
تبدیل واحد.....	۲
پیشوندهای سیستم بین المللی SI.....	۳
رُند کردن اعداد.....	۴
فصل دوم: استاتیک ذره ها.....	۵
اصل قابلیت انتقال.....	۵
قوانین نیوتن.....	۵
کمیت برداری.....	۶
برآیند چند نیروی همرس.....	۷
تجزیه، برآیند و تفاضل بردار نیرو.....	۷
۱- روش مثلثاتی.....	۷
۱- الف) قضیه مثلثاتی متوازی الاضلاع.....	۸
۱- ب) قضیه سینوس ها.....	۸
۱- ج) قضیه تفاضل مثلثاتی.....	۹
۲- روش تجزیه.....	۱۰
محاسبه زاویه.....	۱۸
استفاده از $\tan$ زاویه.....	۱۸
محاسبه زاویه به روش $\sin$ و $\cos$ ها.....	۱۹
محاسبه زاویه به روش مثلثاتی.....	۲۱
مؤلفه های نیرو در مختصات قائم بردارهای یکه.....	۲۴
جمع برداری.....	۲۶
تعادل ذره.....	۲۸
نیروها در فضای سه بعدی.....	۳۰
بردار نیرو در فضا خارج از مبدأ مختصات.....	۳۲

فصل سوم: نیروهای خارجی در اجسام صلب..... ۴۳

انواع اتصالات..... ۴۳

انواع تکیه‌گاه به زمین..... ۴۳

انواع تکیه‌گاه به غیر از زمین..... ۴۴

گشتاور..... ۴۵

کوپل نیرو..... ۵۰

مدل‌سازی گشتاور و نیرو..... ۵۱

تعادل در دو بعد..... ۵۳

تعادل در سه بعد..... ۵۹

فصل چهارم: مرکز هندسی..... ۶۵

مرکز هندسی سطوح..... ۶۵

مرکز هندسی خطوط..... ۷۵

مرکز هندسی حجم..... ۷۸

فصل پنجم: خراباها و قاب‌ها..... ۸۱

خرابای ساده و مرکب..... ۸۱

تحلیل به روش مفصل..... ۸۲

تحلیل به روش مقطع..... ۹۴

قاب‌ها..... ۹۸

فصل ششم: نیروها در تیرها..... ۱۰۵

۱- نیروهای محوری..... ۱۰۵

۲- نیروی برشی..... ۱۰۶

۳- گشتاور..... ۱۰۷

۳-۱- گشتاور خمشی (M)..... ۱۰۷

۳-۲- گشتاور پیچشی (T)..... ۱۰۷

محاسبه نیروهای داخلی اعضا..... ۱۰۸

تعیین محل برش..... ۱۰۹

فصل هفتم: محاسبه گشتاور اول و دوم سطح و شعاع ژیراسیون..... ۱۲۳

گشتاور اول سطح..... ۱۲۳

گشتاور دوم سطح..... ۱۲۵

تعیین گشتاور دوم سطح با انتگرال‌گیری..... ۱۲۵

محاسبه گشتاور دوم سطح با استفاده از جزءنوارهای یکسان..... ۱۲۵

- گشتاور قطبی ۱۲۶
- شعاع چرخش یک سطح (شعاع ژیراسیون) ۱۲۶
- حاصل ضرب لختی ۱۳۴
- محورهای اصلی و گشتاورهای لختی اصلی ۱۳۵
- منابع ۱۳۹

www.ketab.ir

پیشگفتار

استاتیک از دروس اصلی و بنیادی رشته‌های مکانیک، عمران و ... می‌باشد و درک آن سبب می‌شود تا افراد به فهم عملی پایداری اجسام و پدیده‌های پیرامون خود و دروس مقاومت مصالح، تحلیل سازه و ... دست یابند. لذا با توجه به ماهیت تخصصی این درس، اساتید از تخصص و تجارب خود برای انتقال مفاهیم و مطالب به دانشجویان استفاده می‌نمایند.

مفاهیم استاتیک در این کتاب با بهره‌گیری از روش‌های گام‌به‌گام با شیوه‌های علمی و عملی توسط تصاویر و روابط موجود و با بیان ساده و روان جهت یادگیری آسان و سریع دانشجویان مقطع کاردانی و کارشناسی ارائه شده است.

هدف از تألیف این کتاب، درک تئوری و شناخت ارتباط مطالب تئوری با مباحث ایستایی پیرامون‌مان است طوری که دانشجو به راحتی قادر به تحلیل مسائل باشد. با توجه به این که کتب استاتیک موجود به صورت جامع و از دیدگاه مکانیک تألیف گردیده‌اند و با عنایت به سرفصل این درس در دانشگاه جامع علمی و کاربردی، برخی اساتید گروه عمران و معماری ترجیح می‌دهند بر حذف برخی از فصول را حذف نمایند. لذا با حذف برخی از فصول، بر آن شدم که مطالب و مثال‌های ارائه‌شده از منظر رشته‌های عمران و معماری ارائه گردد. در تألیف این اثر از مراجع مختلفی استفاده گردیده است که در انتهای کتاب آمده است.

در نهایت لازم می‌دانم از خانواده خود به خصوص مادر و پدرم که سهم به سزایی در ارتقای همه‌جانبه اینجانب داشته‌اند و نیز مشوقان خود آقایان مهندس سیدعباس جزایری (ریاست محترم پژوهشکده سوانح طبیعی و دانشگاه جامع علمی کاربردی سوانح طبیعی) و دکتر وحید حسینی (رئیس و استاد دانشگاه) نهایت تشکر و قدردانی را به جا آورم. بی‌شک یاری آنها امیدی بدون تألم را برای تألیف این اثر به ارمغان آورد.

سید مهدی غزنوی

(مدرس دانشگاه و پژوهشگر)

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)



پژوهشکده سوانح طبیعی

بسمه تعالی

پایداری سازه‌ها و بناها در برابر وقوع سوانح طبیعی به‌ویژه زمین لرزه از اولویت‌ها و اهداف اصلی مدیران بحران کشور است. اتخاذ تمهیدات ویژه و قوانین و مقررات ساختمانی از گام‌های اولیه نیل به این هدف است. بنای مستحکم، آثار و پیامدهای ویرانگر تخریبی را به حداقل خواهد رساند؛ انسان‌ها زیر آوار حجیم و کشته شده مسکن‌های خود گرفتار نخواهند شد، مراکز صنعتی و کارگاه‌ها به دلیل ضعف‌های سازه‌ای از خط تولید خارج نخواهند شد و ... لذا، در شرایط سازه ایمن، خسارات احتمالی مالی و جانی به حداقل خواهد رسید. بنابراین مدیران و دست‌اندرکاران شرایط اضطراری وقت و بودجه کافی و لازم را برای بهبود شرایط پس از بحران صرف خواهند نمود.

مهندسان و معماران نیز تاکنون تمام تلاش‌هایشان را بر پایدارسازی بناها و سازه‌ها به کار برده‌اند و از دیرباز برای ساخت آثار پایرجا و ماندگار، در گام اول به درک مفاهیم پایداری و ایستایی اهتمام داشته‌اند. بنابراین سازه‌های ساخته‌شده توسط بشر با هدف ماندگاری و طول عمر بیشتر در درازنای تاریخ و مقاومت در برابر سوانح طبیعی و انسان ساخت طراحی و ساخته می‌شوند.

مؤلف در این کتاب با گردآوری تجارب مختلف خویش، تلاش بر ارائه علمی و عملی مفاهیم علم استاتیک در چهارچوب آسان و روان با روش‌های مصور و نوین به‌منظور درک هرچه بهتر دانشجویان عزیز و کارشناسان محترم داشته است که توصیه می‌گردد به عنوان یک منبع مفید مورد استفاده علاقمندان قرار گیرد.

بر خود لازم می‌دانم از کلیه کسانی که در تهیه و گردآوری این کتاب، زحمات و تلاش‌های چشمگیری داشته‌اند تقدیر و تشکر نمایم. توفیق همگان را در راه خدمت به اسلام و مسلمین در نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران از خداوند متعال در ظلال توجهات حضرت بقیه ... مسئلت می‌نمایم.

سید عباس جزایری

رئیس پژوهشکده و مرکز آموزش عالی علمی کاربردی

سوانح طبیعی