

درس و آزمون

ایستایی ۲

(مقاومت مصالح)

ویژه‌ی کلیه‌ی رشته‌ها

شامل:

- ☒ کنکور سراسری
- ☒ آزمون دانشگاه آزاد اسلامی
- ☒ کنکورهای آزمایشی
- ☒ آزمون دانشگاه جامع عملی کاربردی

تألیف:

مهندس هوشیار خزائی



انتشارات شهرآب



انتشارات آینه سبز



انتشارات شهرآب

دفتر مرکزی : تهران، خیابان انقلاب، خیابان منیری جواد (اردیبهشت)، کوچه بهشت آیین، پلاک ۴۲، طبقه دوم کدپستی: ۱۳۱۴۹/۶۳۳۳۱
تلفن و نمابر: ۶۴۹۹۹۹۰

ایستایی ۲ (مقاومت مصالح)

تألیف : مهندس هوشیار خزائی
ناشر : شهرآب - آینده سازان
نوبت چاپ : اول
تاریخ انتشار : ۱۳۸۴
تیراژ : ۷۷۰۰ نسخه
حروفچینی : مدرن رایان
لیتوگرافی : ساحل
چاپ و صحافی : پژواک اندیشه

ISBN 964-314-209-4

شابک ۹۶۴-۳۱۴-۲۰۹-۴

حقوق چاپ برای انتشارات شهرآب محفوظ است.

فهرست نویسی پیش از انتشار

خزائی، هوشیار، ۱۳۵۱ -
ایستایی ۲ (مقاومت مصالح) ویژه کلیه رشته‌ها شامل کنکور سراسری... /
تألیف هوشیار خزائی. - تهران: شهرآب، ۱۳۸۳.
۴۴۸ ص. : مصور، جدول، نمودار.

ISBN 964-314-209-4

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیا.
بالای عنوان: درس و آزمون.
عنوان دیگر: ایستایی ۲ (مقاومت مصالح).
۱. دانشگاه‌ها و مدارس عالی. - ایران. - آزمون‌ها. ۲. مقاومت
مصالح. - راهنمای آموزشی (عالی). ۳. مقاومت مصالح. - مسائل،
تمرین‌ها و غیره (عالی). الف. عنوان.
۹ الف ۴۴ خ / LB ۲۳۵۳
۳۷۸ / ۱۶۶۴
۸۳-۵۷۰۶
کتابخانه ملی ایران

مراکز پخش:

مرکز پخش انتشارات شهرآب : تهران، خیابان انقلاب، خیابان اردیبهشت، کوچه بهشت آیین، پلاک ۴۲، طبقه اول، کدپستی: ۱۳۱۴۹ تلفن و نمابر: ۶۴۰۲۰۵۴
فروشگاه مرکزی انتشارات شهرآب : تهران، خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، مجتمع فرهنگی فروزنده، پلاک ۳۲۲ تلفن: ۶۹۶۱۱۰۰ فکس: ۶۹۶۱۱۰۱
فروشگاه شماره ۲ انتشارات شهرآب : تهران، خیابان انقلاب، ضلع جنوب شرقی میدان، بازار بزرگ کتاب، طبقه پایین ممکف، پلاک ۱۵ تلفن: ۶۴۹۷۵۲۶
فروشگاه آینده ساران : تهران، خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، مجتمع فرهنگی فروزنده، پلاک ۳۰۵ تلفن: ۶۴۱۷۳۱۶

فهرست

فصل اول - تنش و کرنش	۱۱
۱-۱- مقدمه	۱۲
۲-۱- واحدهای اندازه‌گیری	۱۲
۳-۱- تنش عمودی	۱۴
۴-۱- تنش برشی	۱۸
۵-۱- تنش تکیه‌گاهی در اتصالات	۲۰
۶-۱- تنش وارد شده بر روی صفحات مایل تحت بار محوری	۲۲
۷-۱- تنش نهایی، تنش مجاز، ضریب اطمینان	۲۴
۸-۱- طراحی اعضا با بار محوری و طراحی پین	۲۴
۹-۱- کرنش عمودی تحت بار محوری	۲۵
۱۰-۱- نمودار تنش - کرنش	۲۵
۱۱-۱- قانون هوک و ضریب ارتجاعی	۲۹
۱۲-۱- تغییر شکل عضوها در بارگذاری محوری	۲۹
۱۳-۱- مسائلی که از نظر ایستایی نامعین هستند	۳۳

۱۴-۱	مسائلی که در آنها دما تغییر می‌کند	۳۵
۱۵-۱	نسبت پواسون	۳۹
۱۶-۱	بارگذاری چند محوری؛ تعمیم قانون هوک	۴۰
۱۷-۱	انبساط حجمی	۴۰
۱۸-۱	مدول برشی	۴۱
۱۹-۱	سئوالات چهارگزینه‌ای	۴۳
۲۰-۱	پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای	۹۸

فصل دوم - معینی و نامعینی سازه‌ها ۱۵۵

۱-۲	مقدمه	۱۵۶
۲-۲	تکیه‌گاهها	۱۵۸
۳-۲	معینی و نامعینی	۱۶۰
۴-۲	روابط شرطی	۱۶۳
۵-۲	پایداری و ناپایداری سازه‌ها	۱۶۶
۶-۲	سئوالات چهارگزینه‌ای	۱۶۹
۷-۲	پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای	۱۸۱

فصل سوم - درجات آزادی ۱۹۳

۱-۳- مقدمه ۱۹۴

۲-۳- درجه آزادی انتقالی ۱۹۴

۳-۳- درجه آزادی چرخشی ۱۹۴

۴-۳- سئوالات چهارگزینه‌ای ۱۹۶

۵-۳- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای ۲۰۳

فصل چهارم - نیروهای داخلی و دیاگرام آنها ۲۰۹

۱-۴- مقدمه ۲۱۰

۲-۴- نیروهای داخلی در تیرها ۲۱۰

۳-۴- نمودارهای تغییرات نیروی محوری، نیروی برشی و لنگر خمشی ۲۱۱

۴-۴- روابط عمومی بارگذاری و نیروی برشی و لنگر خمشی ۲۱۳

۵-۴- سئوالات چهارگزینه‌ای ۲۱۸

۶-۴- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای ۲۵۴

فصل پنجم - پیچش ۲۸۳

۱-۵- مقدمه ۲۸۴

۲۸۴ ۲-۵- پیچش میله دایره‌ای توپر.

۲۸۷ ۳-۵- ماشین‌های انتقال قدرت

۲۸۹ ۴-۵- پیچش میله دایره‌ای توخالی

۲۹۱ ۵-۵- سئوالات چهارگزینه‌ای

۳۰۵ ۶-۵- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای

فصل ششم - تنش در تیرها ۳۲۳

۳۲۲ ۱-۶- مقدمه

۳۲۴ ۲-۶- خمش تیرها (تنش‌های خمشی)

۳۲۸ ۳-۶- تنش‌های برشی در تیرها

۳۳۲ ۳-۶- سئوالات چهارگزینه‌ای

۳۵۱ ۴-۶- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای

فصل هفتم - تغییر شکل سازه‌ها ۳۷۱

۳۷۲ ۱-۷- مقدمه

۳۷۲ ۲-۷- روش بار واحد برای تیرها و قابهای مسطح

۳۷۶ ۳-۷- روش بار واحد برای خرپاها

۳۷۸..... ۴-۷- انرژی کرنشی

۳۷۹..... ۵-۷- سئوالات چهارگزینه‌ای

۳۸۷..... ۶-۷- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای

فصل هشتم - ستون‌ها..... ۴۰۱

۴۰۲..... ۱-۸- مقدمه

۴۰۲..... ۲-۸- بار بحرانی در ستونها

۴۰۴..... ۳-۸- تنش بحرانی در ستونها

۴۰۶..... ۴-۸- سئوالات چهارگزینه‌ای

۴۱۳..... ۵-۸- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای

پیوست ۱- ویژگیهای سطوح..... ۴۱۹

پیوست ۲- روابط خیز و شیب تیرها..... ۴۲۳

۴۲۴..... ۱-۲- خیز و شیب تیرهای ساده

۴۲۷..... ۲-۲- خیز و شیب تیرهای طردای

پیوست ۳- روابط تیرها و تیرهای سراسری ۴۲۹

۲-۱- تیرهای طردای و ساده ۴۳۰

۲-۲- تیرهای بالکن دار ۴۳۲

۲-۳- تیرهای یکسرگیردار و دوسرگیردار ۴۳۳

۲-۴- تیرهای سراسری ۴۳۵

پیوست ۴- مشخصات هندسی فیمرخهای ساختمانی ۴۳۹

به نام آن که جان را فکرت آموخت

سخن ناشر

با توکل به الطاف بی‌بدیل یکتای بی‌همتا در عرصه خدمات فرهنگی از طریق نشر آثار علمی گام نهاده و بر این هدف شهرآب را بنانهادیم. اهمیت امر نشر را همگان محترف‌اند و سهم نشر در اعتلای فرهنگ جوامع را مؤمن.

امید آن که اهلیت را مشمول باشیم و بتوانیم در صحنه فرهنگ پیشبرد اهداف متعالی آن گامی هرچند کوتاه برداریم.

به‌انگیزه تنویر، دست در نشر آثاری خواهیم بُرد تا زمینه‌های منطقی از نظر بازده فرهنگی ساخته باشیم.

شأن طبع و نشر کُتب را ارجح دانسته برنامه‌ریزی شهرآب را برآن اساس در دیدگاه اصلی قرار داده‌ایم.

داعیه کمال یا به دیگر گفته بی‌نقصی را نداریم و با این اعتراف دست طلب سوی آگاهان کشیده‌ایم.

نقد آثار منتشره شهرآب، از سوی هرآنکس را که به فرهنگ و گسترش آن عنایتی است به انتظار نشسته‌ایم و صمیمانه معتقد به این اصل مغتنم هستیم که هدایت دلسوزانه کسان اهل بزرگترین دستاویز، دستیابی به اهداف متعالی است.

انتشارات شهرآب

علی‌اکبر تورانیان

پیش‌گفتار

کتاب حاضر کاملترین نسخه از مجموعه آزمونهای کاردانی به کارشناسی رشته‌های عمران، مکانیک (حرارت و سیالات)، مکانیک (طراحی جامدات)، معماری، مکانیک خودرو، ساخت و تولید و ماشین ابزار و... می‌باشد که بر اساس آخرین سرفصلهای مصوب وزارت علوم تدوین شده است. این مجموعه در قالب هشت فصل تنظیم شده است. در ابتدای هر فصل مفاهیم نظری آن همراه با روابط و فرمولهای محاسباتی با ارائه مثالها و مسائل تشریحی متنوعی که به تفهیم بهتر مباحث کمک می‌کند، ارائه شده است.

نکته مهمی که در تهیه این کتاب مورد توجه قرار گرفته است، سادگی و روانی و عاری بودن از هر گونه تئوریهای نظری پیچیده می‌باشد که لزومی به مطرح نمودن آنها در سطح آزمون کاردانی به کارشناسی مشاهده نمی‌شود.

در پایان هر فصل نیز سوالات چهارگزینه‌ای، مشتمل بر کنکور سراسری، آزمون دانشگاه آزاد اسلامی، کنکورهای آزمایشی، آزمون دانشگاه جامع عملی کاربردی و سوالات تألیفی با پاسخنامه تشریحی ضمیمه شده است.

بدیهی است که هیچ کاری را هر قدر با دقت و ممارست انجام گرفته باشد، نمی‌توان در حد کمال مطلق و عاری از نارسایی تلقی کرد، چه در صورت پذیرفتن این فرض، تلاشهای آینده برای بهبود را غیر ضروری دانسته و نفی کرده‌ایم. این اثر هم از این قاعده کلی مستثنی نیست و بدیهی است که فرآیند بازبینی و تکمیل ادواری مجموعه حاضر در برنامه کاری ما قرار دارد.

تأبستان ۱۳۸۳

هوشیار خزائی