

## فهرست مطالب

| صفحه | عنوان  |
|------|--|
|      | تقدیر و تشکر                                 |
|      | پیشگفتار                                     |
|      | <b>فصل اول : تنش</b>                         |
| ۱    | ۱-۱ مقدمه                                    |
| ۲    | ۱-۲ تعادل یک جسم تغییر شکل پذیر              |
| ۲۵   | ۳-۱ تنش                                      |
| ۲۷   | ۴-۱ تنش عمودی متوسط در یک میله تحت بار محوری |
| ۳۶   | ۵-۱ تنش برشی متوسط                           |
| ۵۴   | ۶-۱ تنش مجاز                                 |
| ۵۵   | ۷-۱ طراحی اتصالات ساده                       |
|      | <b>فصل دوم : کرنش</b>                        |
| ۷۹   | ۱-۲ تغییر شکل                                |
| ۸۰   | ۲-۲ کرنش                                     |
|      | <b>فصل سوم : خواص مکانیکی مواد</b>           |
| ۹۹   | ۱-۳ آزمایش کشش و فشار                        |
| ۱۰۱  | ۲-۳ نمودار تنش - کرنش                        |
| ۱۰۵  | ۳-۳ رفتار تنش - کرنش مواد نرم و ترد          |
| ۱۱۱  | ۴-۳ قانون هوک                                |
| ۱۱۴  | ۵-۳ انرژی کرنشی                              |
| ۱۲۹  | ۶-۳ ضریب پواسون                              |
| ۱۳۲  | ۷-۳ نمودار تنش - کرنش برشی                   |
| ۱۳۷  | ۸-۳ واماندگی مواد در اثر خزش و خستگی         |
|      | <b>فصل چهارم : بارگذاری محوری</b>            |
| ۱۵۴  | ۱-۴ اصل سنت و نانت                           |

|     |   |
|-----|---|
| ۱۵۶ | ۲-۴ تغییر شکل الاستیک یک عضو تحت بارگذاری محوری |
| ۱۷۴ | ۳-۴ اصل جمع آثار                                |
| ۱۷۵ | ۴-۴ اعضای نامعین استاتیکی تحت بارگذاری محوری    |
| ۱۸۴ | ۵-۴ روش نیرویی برای تحلیل اعضای تحت بارگذاری    |
| ۱۹۶ | ۶-۴ تنش حرارتی                                  |
| ۲۰۶ | ۷-۴ تمرکز تنش                                   |
| ۲۱۱ | ۸-۴ تغییر شکل محوری غیر الاستیک                 |
| ۲۱۳ | ۹-۴ تنش پسماند                                  |

### فصل پیچش : پیچش

|     |  |
|-----|--|
| ۲۳۳ | ۱-۵ تغییر شکل پیچشی یک محور دایره‌ای     |
| ۲۳۶ | ۲-۵ رابطه پیچش                           |
| ۲۴۷ | ۳-۵ انتقال توان                          |
| ۲۶۱ | ۴-۵ زاویه پیچش                           |
| ۲۸۱ | ۵-۵ عضوهای نامعین استاتیکی تحت بار پیچشی |
| ۲۹۰ | ۶-۵ میل گردانهای توپر غیردایره‌ای        |
| ۲۹۱ | ۷-۵ لوله‌های جدار نازک با سطح مقطع بسته  |
| ۳۰۷ | ۸-۵ تمرکز تنش                            |
| ۳۱۱ | ۹-۵ پیچش غیرالاستیک                      |
| ۳۱۴ | ۱۰-۵ تنش پسماند                          |

### فصل ششم : خمش

|     |  |
|-----|--|
| ۳۳۵ | ۱-۶ نمودارهای نیروی برشی و گشتاور خمشی                               |
| ۳۴۵ | ۲-۶ روش گرافیکی برای به دست آوردن نمودارهای نیروی برشی و گشتاور خمشی |
| ۳۶۹ | ۶- تغییر شکل خمشی در یک عضو مستقیم                                   |
| ۳۷۴ | ۴-۶ فرمول خمش  |
| ۳۹۸ | ۵-۶ خمش نامتقارن   |
| ۴۱۱ | ۶-۶ تیرهای مرکب  |
| ۴۱۴ | ۷-۶ تیرهای بتنی تقویت شده  |
| ۴۲۰ | ۸-۶ تیرهای خمیده   |
| ۴۲۷ | ۹-۶ تمرکز تنش  |
| ۴۴۱ | ۱۰-۶ خمش غیر الاستیک   |

### فصل هفتم : برش عرضی

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| ۴۷۱ | ۱-۷ برش در اعضای مستقیم |
|-----|-------------------------|

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| ۴۷۳ | ۷-۲ فرمول برش                    |
| ۴۹۶ | ۷-۳ جریان برش در اعضای مرکب      |
| ۵۱۰ | ۷-۴ جریان برش در اعضای جدار نازک |
| ۵۱۷ | ۷-۵ مرکز برش                     |

### فصل هشتم : بار گذاری مرکب

|     |   |
|-----|---|
| ۵۳۳ | ۱-۸ مخازن تحت فشار جدار نازک              |
| ۵۳۴ | • مخازن استوانه‌ای                        |
| ۵۳۵ | • مخازن کروی                              |
| ۵۴۲ | ۲-۸ حالت تنش ایجاد شده توسط بارگذاری مرکب |
| ۵۴۴ | • مخازن تحت فشار جدار نازک                |
|     | •   |

### فصل نهم : تبدیل تنش

|     |  |
|-----|--|
| ۵۷۷ | ۹-۱ تبدیل تنش صفحه ای                      |
| ۵۸۲ | ۹-۲ معادلات کلی تبدیل تنش صفحه ای          |
| ۵۸۶ | ۹-۳ تنش های اصلی صفحه ای و تنش برشی حداکثر |
| ۶۰۷ | ۹-۴ دایره موهر - تنش صفحه ای               |
| ۶۲۴ | ۹-۵ حداکثر تنش برشی مطلق                   |

### فصل دهم : تبدیل کرنش

|     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| ۶۳۹ | ۱۰-۱ کرنش صفحه‌ای                   |
| ۶۴۰ | ۱۰-۲ معادلات کلی تبدیل کرنش صفحه‌ای |
| ۶۵۱ | ۱۰-۳ دایره موهر - کرنش صفحه‌ای      |
| ۶۶۴ | ۱۰-۴ حداکثر کرنش برشی مطلق          |
| ۶۶۷ | ۱۰-۵ گلبه‌های کرنش                  |
| ۶۷۴ | ۱۰-۶ روابط بین خواص ماده            |
| ۶۹۰ | ۱۰-۷ تئوری‌های زوال (واماندگی)      |

### فصل یازدهم : طراحی تیرها و محورها

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| ۷۱۷ | ۱۱-۱ اصول طراحی تیر      |
| ۷۲۰ | ۱۱-۲ طراحی تیرهای منشوری |
| ۷۴۳ | ۱۱-۳ تیرهای کاملاً تنیده |
| ۷۴۸ | ۱۱-۴ طراحی محور          |

## فصل دوازدهم : جابجائی تیرها و محورها

- ۷۶۳ ۱۲-۱ منحنی الاستیک
- ۷۶۸ ۱۲-۲ تعیین شیب و جابجایی با استفاده از روش انتگرالگیری
- ۷۹۴ ۱۲-۳ توابع تکین ( توابع استثنائی )
- ۸۰۹ ۱۲-۴ شیب و جابجائی با روش لنگر سطح
- ۸۲۹ ۱۲-۵ روش برهم نهی
- ۸۳۹ ۱۲-۶ تیرها و محوره‌های نامعین استاتیکی
- ۸۴۱ ۱۲-۷ تیرها و محوره‌های نامعین استاتیکی - روش انتگرالگیری
- ۸۴۷ ۱۲-۸ تیرها و محوره‌های نامعین استاتیکی، روش گشتاور-سطح
- ۸۵۶ ۱۲-۹ تیرها و محوره‌های نامعین استاتیکی-روش برهم نهی

## فصل سیزدهم : کمانش ستونها

- ۸۷۷ ۱۳-۱ بار بحرانی
- ۸۸۰ ۱۳-۲ ستونهای ایده ال با تکیه گاههای مفصلی
- ۸۸۸ ۱۳-۳ ستونها با انواع تکیه گاههای مختلف
- ۹۰۸ ۱۳-۴ فرمول سکانت
- ۹۱۷ ۱۳-۵ کمانش غیر الاستیک
- ۹۲۹ ۱۳-۶ طراحی ستون برای بار گذاری محوری
- ۹۴۴ ۷-۱۳ طراحی ستون ها برای بارگذاری خارج از مرکز

## فصل چهاردهم : روشهای انرژی

- ۹۶۱ ۱۴-۱ کار خارجی و انرژی کرنشی
- ۹۶۷ ۱۴-۲ انرژی کرنشی الاستیک برای انواع گوناگون بارگذاری
- ۹۸۵ ۱۴-۳ بقای انرژی
- ۹۹۵ ۱۴-۴ بارگذاری ضربه‌ای
- ۱۰۱۳ ۱۴-۵ اصل کار مجازی
- ۱۰۱۷ ۱۴-۶ روش نیروی مجازی اعمال شده به خرپاها
- ۱۰۲۶ ۱۴-۷ روش نیروهای مجازی اعمال شده به تیرها
- ۱۰۳۹ ۸-۱۴ قضیه کاستیگلیانو
- ۱۰۴۲ ۹-۱۴ کاربرد قضیه کاستیگلیانو برای خرپاها
- ۱۰۴۶ ۱۰-۱۴ کاربرد قضیه کاستیگلیانو برای تیرها
- ۱۰۵۶ ضمیمه الف - خواص هندسی سطح
- ۱۰۷۶ ضمیمه ب - خواص هندسی پروفیل‌های سازه ای
- ۱۰۸۴ ضمیمه ج - جابجائی و شیب تیرها

پاسخ مسائل

خواص مکانیکی مصالح معمول در مهندسی

۱۰۸۷

۱۱۳۲