



# ایستایی ۱

---

گردآوری و ترجمه:

مهندس داود تاتی بختیاری

مهندس محمد وریا خورده بینان

مدرس آموزشکده سما و دانشگاه پیام نور سنندج

مهندس نریمان ذوالفقار نسب

عضو هیئت علمی آموزشکده سما واحد سنندج

---

|                     |   |                                                                          |
|---------------------|---|--------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه             | : | تاتی بختیاری، داود، ۱۳۵۲ -                                               |
| عنوان و نام پدیدآور | : | ایستایی ۱ / داود تاتی بختیاری، محمدوریا خورده‌بینان، نریمان ذوالفقارنسب. |
| مشخصات نشر          | : | تهران: کتاب آوا، ۱۳۹۱                                                    |
| مشخصات ظاهری        | : | ۳۵۵ ص. مصور، جدول، نمودار.                                               |
| شابک                | : | ۹۷۸-۶۰۰-۶۵۵۸-۱۵-۸                                                        |
| وضعیت فهرست‌نویسی   | : | فیا                                                                      |
| موضوع               | : | استاتیک                                                                  |
| موضوع               | : | مکانیک عملی                                                              |
| شناسه افزوده        | : | خورده‌بینان، محمدوریا، ۱۳۶۱-                                             |
| شناسه افزوده        | : | ذوالفقارنسب، نریمان، ۱۳۶۱ -                                              |
| رده‌بندی کنگره      | : | ۹۱۳۹۱ الف۱۵/ت۱۵۵۱/TA۳۵۱                                                  |
| رده‌بندی دیویی      | : | ۶۲۰/۱۰۳                                                                  |
| شماره کتابشناسی ملی | : | ۲۷۱۶۱۳۲                                                                  |

## ایستایی ۱



انتشارات کتاب آوا

|                      |                                                                |
|----------------------|----------------------------------------------------------------|
| مولفان:              | داود تاتی بختیاری<br>محمدوریا خورده‌بینان - نریمان ذوالفقارنسب |
| ناشر:                | کتاب آوا                                                       |
| طراح جلد و صفحه‌آرا: | مهدی حسینی شفیق                                                |
| نوبت چاپ:            | اول ۱۳۹۱                                                       |
| شمارگان:             | ۵۰۰ نسخه                                                       |
| قیمت:                | ۱۲۰۰۰۰ ریال                                                    |
| شابک:                | ۹۷۸-۶۰۰-۶۵۵۸-۱۵-۸                                              |

نشانی مرکز پخش: تهران، خیابان انقلاب، خ ۱۲ فروردین، بن‌بست حقیقت، پلاک ۴، طبقه دوم

www.avabook.com

نشر کتاب آوا

شماره‌های تماس: ۶۶۹۷۴۱۳۰ - ۶۶۴۰۷۹۹۳ - ۶۶۹۷۴۶۴۵

نشانی فروشگاه: اسلامشهر، خیابان صیاد شیرازی، روبروی دانشگاه آزاد، جنب دادگستری

شماره تماس: ۵۶۳۵۴۶۵۱

کلیه حقوق و حق چاپ متن، کپی‌برداری، طرح روی جلد و عنوان کتاب، با توجه به قانون حمایت حقوق مولفان و مصنفان و هنرمندان برای انتشارات کتاب آوا محفوظ است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

کتاب حاضر به صورت مجموعه‌ای متناسب با سرفصل مصوب وزارت علوم جهت درس ایستایی تهیه گردیده است تا به عنوان مرجعی کاربردی در اختیار دانشجویان قرار گیرد. در تنظیم کتاب سعی شده است از منابع مختلف استفاده شود.

منبع اصلی مطالب، کتاب *PRINCIPLES OF STATICS, R.C. Hibbeler* می‌باشد. در نگارش سعی و تلاش بر تهیه مجموعه‌ای کامل و خالی از کاستی گردید اما از تمامی عزیزان و خوانندگان ارجمند تقاضا می‌شود نظرات اصلاحی را منعکس فرمایند تا در مراحل بعدی از آن بهره لازم برده شود.

در پایان از جناب آقای مهندس حیدر مرادی که همواره دقت ایشان در عرصه مهندسی الگوی علمی و کاری مهندسین بوده، صمیمانه تشکر می‌نمایم. همچنین از جناب آقای حمید کاظمی مدیریت محترم انتشارات کتاب آوا و آقای مهدی حسینی شفیق، بخاطر حمایت و زحمات ارزشمندشان در نشر این کتاب قدردانی و سپاسگزاری می‌گردد.

با آرزوی سربلندی

Mwkh1982@gmail.com

## فهرست مطالب

|    |                                         |
|----|-----------------------------------------|
| ۹  | فصل ۱: اصول کلی مکانیک                  |
| ۹  | ۱-۱ مکانیک                              |
| ۹  | ۲-۱ اصول و مفاهیم بنیادی مکانیک         |
| ۱۲ | ۳-۱ واحدهای اندازه گیری                 |
| ۱۳ | تبدیل واحدها                            |
| ۱۴ | ۴-۱ سیستم آحاد بین المللی               |
| ۱۷ | فصل ۲: بردارهای نیرو                    |
| ۱۷ | ۱-۲ اسکالرها و بردارها                  |
| ۱۷ | ۲-۲ عملیات برداری                       |
| ۱۹ | ۳-۲ جمع برداری نیروها                   |
| ۲۵ | ۴-۲ جمع نیروها با استفاده از بردار یک   |
| ۳۲ | ۵-۲ نیروها در فضا                       |
| ۳۵ | فصل ۳: تعادل یک ذره                     |
| ۳۵ | ۳-۱ شرط تعادل یک ذره                    |
| ۳۵ | ۳-۲ نمودار جسم آزاد                     |
| ۴۱ | روابط تعادل                             |
| ۴۶ | فصل ۴: سیستم برآیند نیروها              |
| ۴۶ | ۴-۱ گشتاور نیرو- شکل اسکالری            |
| ۴۸ | گشتاور برآیند سیستمی از نیروهای هم صفحه |
| ۵۲ | ۴-۲ گشتاور نیرو- شکل برداری             |
| ۵۳ | قوانین عمل ضرب خارجی بردارها            |
| ۵۶ | ۴-۳ گشتاور یک نیرو- فرمول نویسی برداری  |
| ۵۷ | اصل قابلیت انتقال                       |
| ۵۷ | ۴-۴ اصل گشتاور (قضیه وارینون)           |
| ۶۱ | ۴-۵ گشتاور یک نیرو حول یک محور خاص      |
| ۶۳ | تحلیل برداری                            |
| ۶۷ | ۴-۶ گشتاور کوپل نیرو                    |
| ۷۳ | ۴-۷ سیستم معادل                         |
| ۷۵ | ۴-۸ برآیند یک نیرو و سیستم کوپل         |
| ۷۷ | مراحل تحلیل                             |

|     |                                              |
|-----|----------------------------------------------|
| ۷۹  | ۴-۹ ساده نمودن بیشتر سیستم نیرو و کوپل       |
| ۷۹  | ساده کردن به یک نیروی برآیند                 |
| ۸۰  | سیستم‌های نیروهای هم راس                     |
| ۸۰  | سیستم‌های هم صفحه نیرو                       |
| ۸۰  | سیستم‌های موازی نیرو                         |
| ۸۵  | فصل ۵: تعادل یک جسم صلب                      |
| ۸۵  | ۵-۱ شرایط تعادل یک جسم صلب                   |
| ۸۷  | تعادل در حالت دو بعدی                        |
| ۸۷  | ۵-۲ نمودار جسم آزاد                          |
| ۸۷  | عکس العمل‌های تکیه گاهی                      |
| ۹۰  | نیروهای داخلی و خارجی                        |
| ۹۳  | مراحل کشیدن نمودار جسم آزاد                  |
| ۹۹  | ۵-۳ روابط تعادل                              |
| ۱۱۱ | ۵-۴ اعضای دو یا سه نیرویی                    |
| ۱۲۱ | فصل ۶: خرپا                                  |
| ۱۲۱ | ۶-۱ خرپاهای ساده                             |
| ۱۲۳ | ۶-۲ روش مفصل‌ها                              |
| ۱۳۰ | ۶-۳ اعضای صفر نیرویی                         |
| ۱۳۴ | ۶-۴ روش مقاطع                                |
| ۱۴۸ | کلیات فصل                                    |
| ۱۵۱ | فصل ۷: نیروهای داخلی                         |
| ۱۵۱ | ۷-۱ نیروهای داخلی در اعضای سازه‌ای           |
| ۱۶۲ | ۷-۲ روابط و نمودارهای گشتاور و برش           |
| ۱۶۸ | ۷-۳ روابط بین بار گسترده، برش و گشتاور       |
| ۱۷۹ | فصل ۸: مرکز جاذبه                            |
| ۱۷۹ | ۸-۱ مرکز جاذبه و مرکز جرم مجموعه‌ای از ذرات  |
| ۱۸۰ | ۸-۲ مرکز جاذبه، مرکز جرم و مرکز هندسی یک جسم |
| ۱۹۱ | ۸-۳ اجسام مرکب                               |
| ۱۹۳ | ۸-۴ قضیه پاپس و گلدینس                       |
| ۱۹۷ | مسائل پایانی فصل                             |
| ۱۹۹ | فصل ۹: لختی‌ها                               |
| ۱۹۹ | ۹-۱ تعریف لختی‌های ماند سطح                  |

|     |                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------|
| ۲۰۰ | ۲ - ۹ قضیه محورهای موازی در یک سطح                       |
| ۲۰۱ | ۳-۹ شعاع چرخش یک سطح                                     |
| ۲۰۱ | ۴-۹ به دست آوردن لختی ماند یک سطح به روش انتگرال گیری    |
| ۲۰۷ | ۵-۹ لختی ماند سطحهای مرکب                                |
| ۲۱۰ | ۶ - ۹ حاصل ضرب لختی در یک سطح                            |
| ۲۱۹ | ۸ - ۹ دایره مرز برای گشتاورهای ماند                      |
| ۲۳۵ | ضمیمه ۱: مروری بر ایستایی                                |
| ۲۳۵ | فصل اول: مفاهیم اصلی                                     |
| ۲۳۵ | ۱. مکانیک                                                |
| ۲۳۵ | ۲. مفاهیم پایه                                           |
| ۲۳۶ | ۳. کمیت‌های عددی و برداری                                |
| ۲۳۷ | ۴. قوانین نیوتن                                          |
| ۲۳۷ | ۵. سیستم‌های آحاد                                        |
| ۲۳۸ | دستگاه FPS                                               |
| ۲۳۹ | پیشوند واحدها                                            |
| ۲۴۲ | فصل دوم: بردارها                                         |
| ۲۴۲ | بردار                                                    |
| ۲۴۲ | بردارهای مساوی                                           |
| ۲۴۲ | منفی یک بردار                                            |
| ۲۴۲ | اندازه یا طول یک بردار                                   |
| ۲۴۳ | جمع بردارها                                              |
| ۲۴۳ | مجموع بردارها از لحاظ تحلیلی                             |
| ۲۴۴ | جمع چند بردار                                            |
| ۲۴۵ | بردار یکه                                                |
| ۲۴۶ | جمع یا تفریق بردارها با استفاده از مؤلفه‌های متعاصر آنها |
| ۲۴۷ | حاصلضرب اسکالر (داخلی) بردارها                           |
| ۲۴۹ | فصل سوم: سیستم نیروهای صفحه‌ای                           |
| ۲۴۹ | تجزیه نیرو به مؤلفه‌های افقی و قائم                      |
| ۲۴۹ | تعادل:                                                   |
| ۲۵۰ | دیاگرام آزاد:                                            |
| ۲۵۲ | ضرب خارجی دو بردار (ضرب برداری)                          |

|          |                                  |
|----------|----------------------------------|
| ۲۵۲..... | قانون انگشتان دست راست:          |
| ۲۵۲..... | گشتاور: (لنگر یا معان)           |
| ۲۵۴..... | قضیه وارنیون:                    |
| ۲۵۵..... | زوج نیرو یا کوپل:                |
| ۲۵۶..... | فصل ۴:                           |
| ۲۵۶..... | تعادل اجسام صلب:                 |
| ۲۵۷..... | انواع تکیه گاه ها:               |
| ۲۵۹..... | حل مسائل اجسام صلب:              |
| ۲۵۹..... | بارهای خارجی:                    |
| ۲۶۶..... | فصل ۵: خربا:                     |
| ۲۶۶..... | پایداری خربا:                    |
| ۲۶۷..... | روش ۱ تحلیل خربا به روش مفصل ها: |
| ۲۷۲..... | روش ۲ تحلیل خربا به روش مقطع:    |
| ۲۷۷..... | فصل ۶: خواص هندسی سطوح:          |
| ۲۷۷..... | چند قانون در مورد مرکز سطح:      |
| ۲۷۸..... | سطوح مرکب (Composite Areas):     |
| ۲۸۰..... | نیروهای داخلی:                   |
| ۲۸۰..... | علائم قراردادی:                  |
| ۲۸۱..... | به دست آوردن عکس العمل ها:       |
| ۲۸۱..... | نیروهای داخلی در نقطه m:         |
| ۲۸۲..... | نیروهای داخلی در نقطه n:         |
| ۲۸۲..... | نیروهای داخلی در نقطه p:         |
| ۲۸۳..... | نمودارهای نیروهای داخلی:         |
| ۲۸۷..... | ضمیمه ۲: سوالات چهارگزینه ای     |
| ۳۲۷..... | پاسخنامه                         |
| ۳۳۱..... | پاسخنامه تشریحی                  |
| ۳۵۵..... | منابع                            |