



دانشکده مهندسی مکانیک

عنوان درس : استاتیک

مقطع تحصیلی : کارشناسی

تعداد واحد : ۳

درس یا دروس پیش نیاز: فیزیک عمومی و ریاضیات عمومی

اهداف درس :

هدف از این درس ، آشنا ساختن دانشجویان مقطع کارشناسی با موضوعات زیر می باشد : شناخت نیروها و ایجاد قابلیت رسم دیگرام آزاد نیروهای وارده بر سازه ها جهت بررسی تعادل استاتیکی و تحلیل مسایل، پرورش دید حرفه ای از موضوعات و مفاهیم بنیادی استاتیک و ایجاد توانایی در انتخاب مناسب ابزارهای ریاضی بمنظور تحلیل مسایل.

محتوای درس :

۱- اصول کلی

۱-۱ مقدمه ای بر علم مکانیک

۱-۲ تاریخچه

۱-۳ کمیت های پایه در علم مکانیک

۱-۴ واحدهای اندازه گیری

۱-۵ روش حل مسئله

۱-۶ اهمیت نتایج عددی

۱-۷ ملاحظات ابعادی

۲- سیستم نیروهای متقارب

۲-۱ نیروها و مشخصه هایشان

۲-۱-۱ کمیت های برداری و اسکالر

۲-۱-۲ اصل انتقال

۲-۱-۳ رده بندی نیروها

- ۲-۲ - برابری دو نیروی متقارب
- ۳-۲ - برابری سه یا چند نیروی متقارب
- ۴-۲ - تجزیه یک نیرو به مولفه های آن
- ۵-۲ - مولفه های متعامد یک نیرو
- ۶-۲ - مولفه های متعامد یک نیرو در راستای مشخص n
- ۷-۲ - نمایش برداری یک نیرو
- ۸-۲ - محاسبه برابری به وسیله مولفه های متعامد

۳- استاتیک ذرات

- ۱-۳ - مقدمه
- ۲-۳ - ترسیمه آزاد جسم
- ۳-۳ - تعادل یک ذره
- ۱-۳-۳ - مسائل دوبعدی
- ۲-۳-۳ - مسائل سه بعدی

۴- اجسام صلب: نیروهای معادل / سیستم های گشتاوری

- ۱-۴ - مقدمه
- ۲-۴ - گشتاورها و مشخصه هایشان
- ۱-۲-۴ - اصل کلی گشتاورها: قضیه وارینگتون
- ۳-۴ - نمایش برداری یک گشتاور
- ۱-۳-۴ - گشتاور یک نیرو حول یک نقطه
- ۱-۱-۳-۴ - حالت دوبعدی
- ۲-۱-۳-۴ - حالت سه بعدی
- ۲-۳-۴ - گشتاور یک نیرو حول یک خط (محور)
- ۴-۴ - کوپل ها
- ۵-۴ - تبدیل یک نیرو به یک نیرو و یک کوپل
- ۶-۴ - ساده سازی سیستم نیروها
- ۱-۶-۴ - سیستم نیروهای هم صفحه
- ۲-۶-۴ - سیستم نیروهای موازی غیر هم صفحه
- ۳-۶-۴ - سیستم نیروهای عمومی

۵- نیروهای گسترده، مرکزواره و مرکز ثقل

- ۱-۵ - مقدمه
- ۲-۵ - مرکز ثقل و مرکز جرم

- ۵-۲-۱- مرکز ثقل
- ۵-۲-۲- مرکز جرم
- ۵-۳- مرکز حجم، سطح و خط
- ۵-۳-۱- مرکز حجم
- ۵-۳-۲- مرکز سطح
- ۵-۳-۳- مرکز خط
- ۵-۳-۴- تعیین مرکزواره، مرکز جرم یا مرکز ثقل به وسیله انتگرال گیری
- ۵-۳-۴-۱- دوبعدی

روش ۱: انتگرال دوگانه در مختصات قائم

روش ۲: استفاده از باریکه افقی و انتگرال ساده

روش ۳: استفاده از باریکه عمودی و انتگرال ساده

روش چهارم: استفاده از مختصات قطبی و انتگرال دوگانه

۵-۳-۴-۲- سه بعدی

روش ۱: انتگرال ساده در مختصات قائم

روش ۲: انتگرال سه گانه در مختصات کروی

۵-۴- مرکزواره اجسام مرکب

۵-۵ - قضایای پاپوس و گلدینوس

۵-۶- بارهای گسترده روی تیرها

۵-۷- نیروهای اعمالی بر سطوح زیر آب

۵-۷-۱- نیروهای اعمالی بر سطوح صاف

۵-۷-۲- نیروها روی صفحه های منحنی غوطه ور

۶- تعادل اجسام صلب

۶-۱- ترسیمه آزاد جسم

۶-۱-۱- نمودار تکیه گاهها و اتصالات دوبعدی

۶-۱-۲- نمودار تکیه گاهها و اتصالات سه بعدی

۶-۲- تعادل در دوبعد

۶-۲-۱- اجسام دو نیرویی (عضوهای دو نیرویی)

۶-۲-۲- اجسام سه نیرویی

۶-۲-۳- عکس العمل های نامعین استاتیکی و قیدگذاری ناقص

۶-۳- تعادل در سه بعد

۷- خریاها، قاب ها و ماشین ها

۷-۱- مقدمه

۷-۲- خریپاهای صفحه ای

۷-۲-۱- روش مفصل ها

۷-۲-۲- عضوهای صفر نیرویی

۷-۲-۳- روش برش

۷-۲-۴- نیروها در اعضای دونیرویی مستقیم و خمیده

۷-۳- خریپاهای فضایی

۷-۴- قاب ها و ماشین ها

۸- نیروهای داخلی در اعضای سازه

۸-۱- مقدمه

۸-۲- نیروهای داخلی، نیروی محوری و گشتاور پیچشی در میله ها و محورها

۸-۳- نیروهای برشی و گشتاورهای خمشی در تیرها

۸-۴- نمودارهای نیروهای برشی و گشتاور خمشی

۸-۵- کابل ها

۹- گشتاور دوم سطح و گشتاورهای لختی

۹-۱- مقدمه

۹-۲- گشتاور دوم سطوح تخت

۹-۲-۱- قضیه محورهای موازی برای گشتاور دوم سطح

۹-۲-۲- تعیین گشتاور دوم سطح با انتگرال گیری

۹-۲-۳- شعاع ژیراسیون سطوح

۹-۲-۴- گشتاور دوم سطوح مرکب

۹-۲-۵- گشتاور دوم مرکب سطح

۹-۳- گشتاورهای دوم اصلی

۹-۳-۱- دایره مور برای گشتاورهای دوم سطوح

۹-۴- گشتاورهای لختی

۹-۴-۱- شعاع ژیراسیون

۹-۴-۲- قضیه محورهای موازی برای گشتاورهای لختی

۹-۴-۳- تعیین گشتاورهای لختی با انتگرال گیری

۹-۴-۴- گشتاور لختی در اجسام مرکب

۹-۴-۵- حاصل ضرب لختی

۱۰- اصطکاک

۱-۱۰- مقدمه

۲-۱۰- مشخصه سازی اصطکاک کولمب

۳-۱۰- تجزیه و تحلیل سیستم‌های حاوی اصطکاک خشک

۱۱- روش کار مجازی

۱-۱۱- مقدمه

۲-۱۱- تعریف کار و کار مجازی

۳-۱۱- اصل کار مجازی و تعادل

۴-۱۱- انرژی پتانسیل و تعادل

۵-۱۱- تعادل و پایداری

مراجع پیشنهادی :

1- Engineering Mechanics: Statics, SI Version, 6th Edition

by J. L. Meriam, L. G. Kraige

January 2008, Wiley

2- Engineering Mechanics, Statics, 2nd Edition

by William F. Riley, Leroy D. Sturges

January 1996, Wiley