

بسمه تعالی

درس سازه های ایستای مکانیکی

دانشگاه فنی و حرفه ای

مرکز آموزش عالی فنی انقلاب اسلامی

مدرس: محمد رضا قاسمی بوسجین

منابع درس:

استاتیک - نویسنده : مریام

مقاومت مصالح - نویسنده : جانسون

طراحی اجزای ماشین - نویسنده : شیگلی

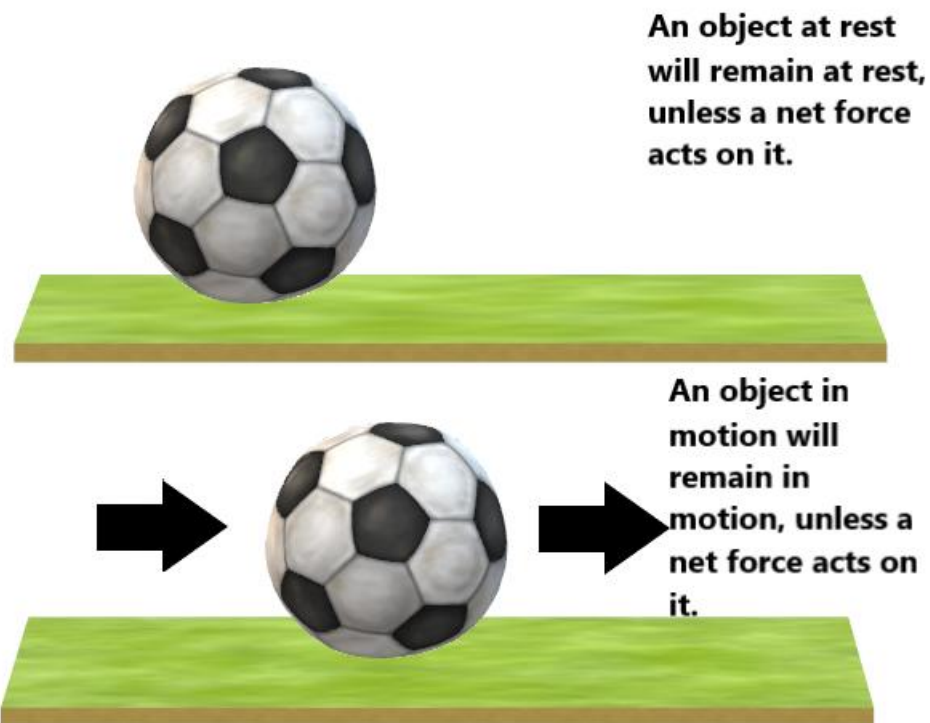
جدول زمان بندی و نمره

مبحث	تعداد جلسات تدریس
نیرو و گشتاور و دیاگرام آزاد	۳ جلسه
تعادل و پایداری	۱ جلسه
سازه های استاتیک معین و نامعین، قاب و ماشین	۳ جلسه
کابل و قرقره	۱ جلسه
ممان سطح	۱ جلسه
تنش و کرنش در بار محوری، خمشی و پیچشی	۳ جلسه
تئوری های شکست و تسلیم	۱ جلسه
ضریب اطمینان و تمرکز تنش	۲ جلسه
المان محدود در انسیس	

مورد	سقف تقریبی نمره
امتحان پایانی	حدود ۱۴ نمره
حضور و فعالیت کلاسی	حدود ۲ نمره
حل تمرین و پروژه	حدود ۴ نمره

قانون اول نیوتن: در یک دستگاه مرجع، جسمی که زیر اثر نیرویی نباشد، یا ساکن است، یا با سرعت ثابت در حرکت است، تا ابد این شرایط تغییر نخواهد کرد.

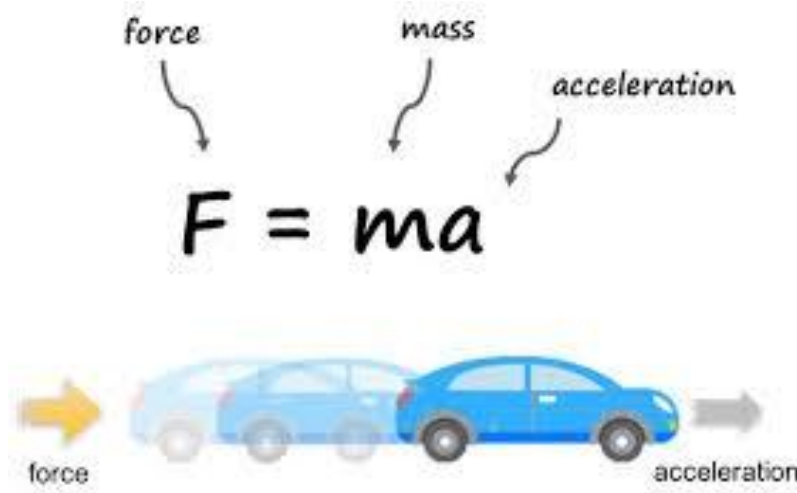
FIRST LAW OF MOTION



قوانین نیوتن

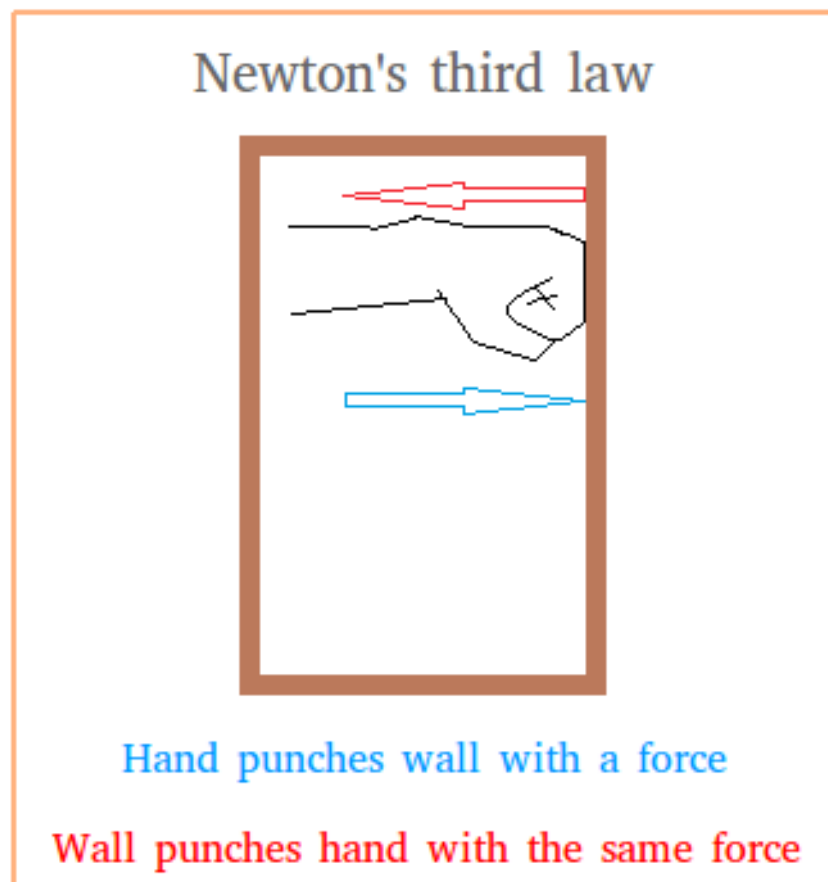
قانون دوم نیوتن: شتاب یک جسم برابر است با مجموع نیروهای واردشده بر جسم تقسیم بر جرم آن. فرمولی که از این قانون برمی آید، به معادله بنیادین مکانیک کلاسیک، معروف است.

$$F = m \cdot a$$



قوانین نیوتن

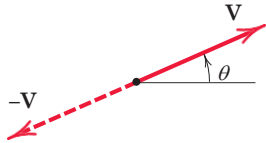
قانون سوم نیوتن: هر گاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیرویی به همان اندازه و در جهت مخالف به جسم اول وارد می‌کند.



نیرو

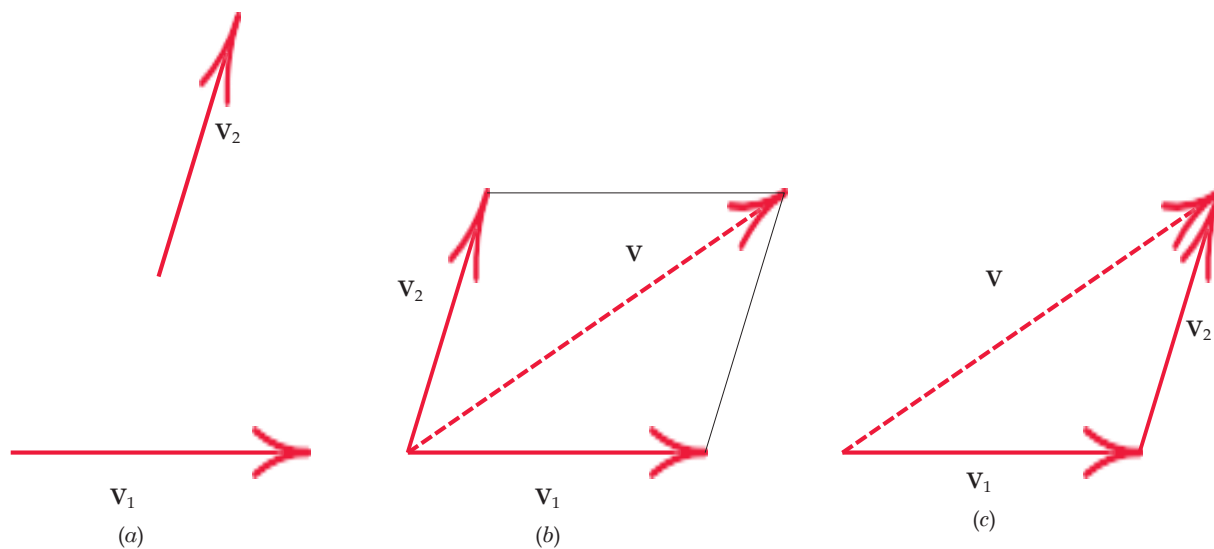
یک نیرو روی یک جسم می تواند از بر آیند چندین نیرو بوجود آمده باشد. که جمع اثر هر یک از آن نیروها، برابر با اثر برآیند نیروها است. روابط بین نیروهای متفاوت عمل کننده روی یک جسم و وضعیت تعادل آنها، تعیین کننده وضعیت نیروهای اعمال شده روی جسم می باشد.

نیرو بوسیله مقدار و جهت آن مشخص می شود. نیروی وارده به یک جسم معمولا با نمایش برداری در نقطه اثر نیرو ترسیم می گردد.



برآیند نیروهای برداری با قانون متوازی الاضلاع و یا روش مثلثی انجام می شود.

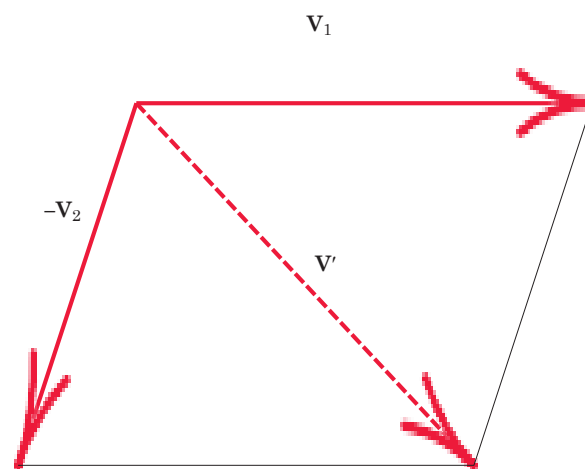
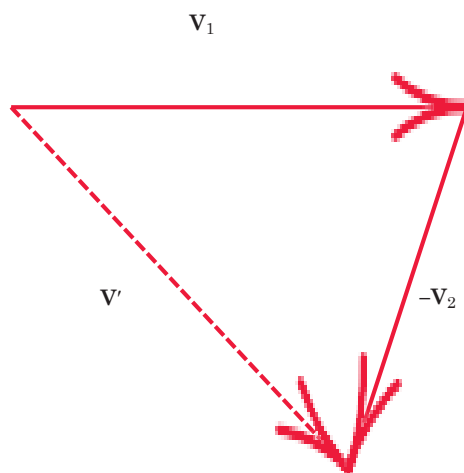
جمع برادری نیروها



- (a) دو نیرو در جهات مختلف
(b) جمع نیروها به روش متوازی الاضلاع
(c) جمع نیروها به روش مثلث

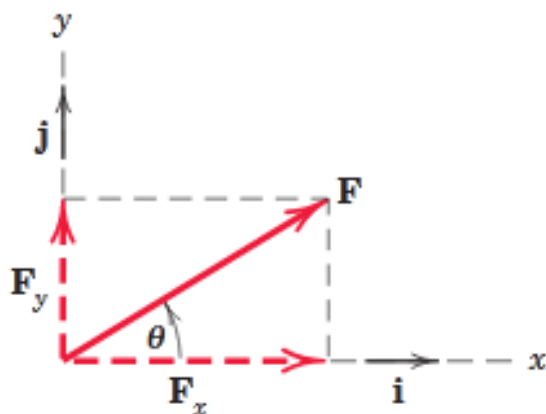
$$V_1 + V_2$$

تفاضل برادری نیروها



$V_1 - V_2$

تجزیه نیرو در راستای محورهای مختصات عمود برهم



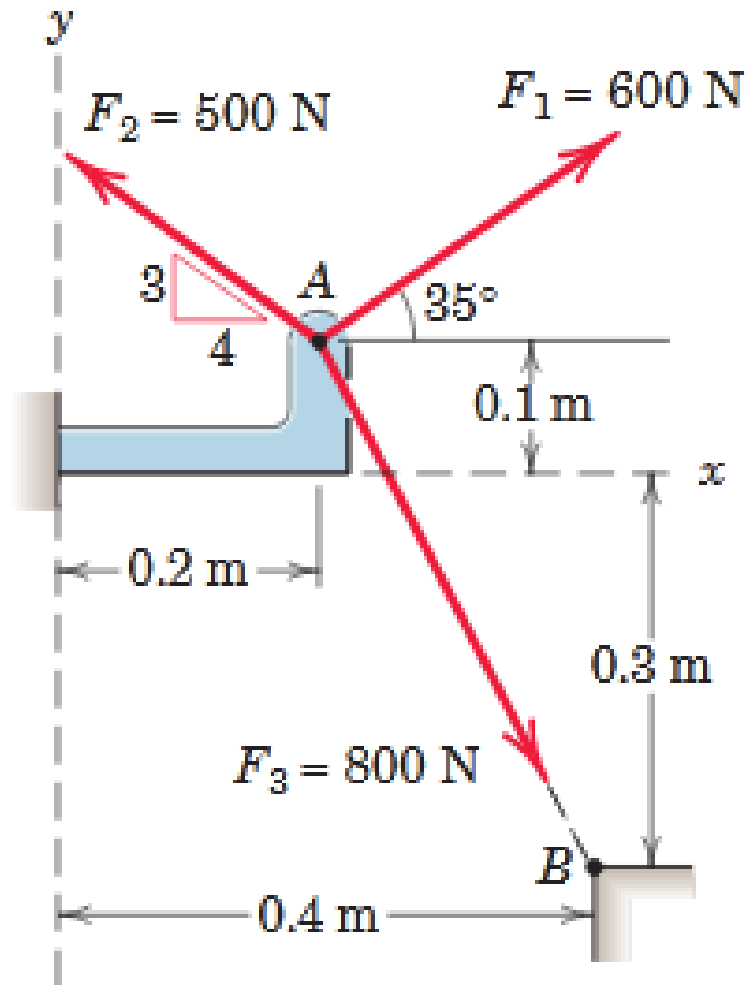
$$\mathbf{F} = F_x \mathbf{i} + F_y \mathbf{j}$$

$$F_x = F \cos \theta \quad F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$F_y = F \sin \theta \quad \theta = \tan^{-1} \frac{F_y}{F_x}$$

مثال ۱: تجزیه نیروها در راستای محورها مختصات

سه نیرو در یک نقطه مطابق شکل بر یک نقطه از براکتی وارد می شود مولفه های هر سه نیرو را در راستای محورها مختصات در صفحه تعیین نمایید.



حل مثال ١

$$F_{1x} = 600 \cos 35^\circ = 491 \text{ N}$$

$$F_{1y} = 600 \sin 35^\circ = 344 \text{ N}$$

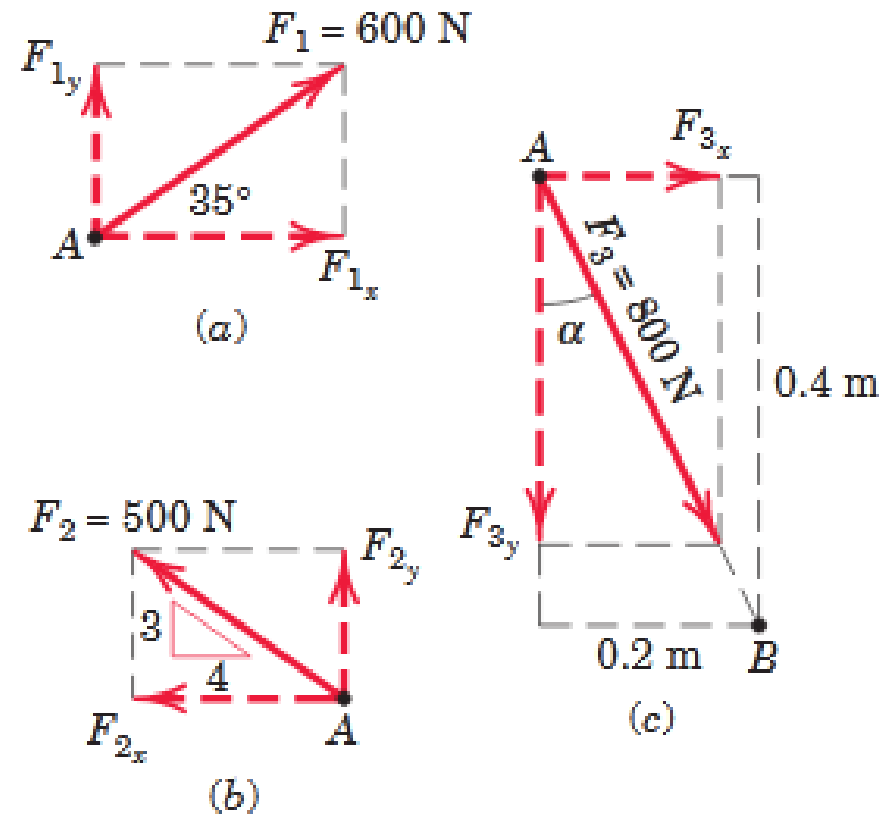
$$F_{2x} = -500\left(\frac{4}{5}\right) = -400 \text{ N}$$

$$F_{2y} = 500\left(\frac{3}{5}\right) = 300 \text{ N}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \left[\frac{0.2}{0.4} \right] = 26.6^\circ$$

$$F_{3x} = F_3 \sin \alpha = 800 \sin 26.6^\circ = 358 \text{ N}$$

$$F_{3y} = -F_3 \cos \alpha = -800 \cos 26.6^\circ = -716 \text{ N}$$



تمرین ۱

برآیند نیروهای موجود در مثال ۱ را بصورت یک بردار به دست آورید.

تمرین ۲

برآیند دو نیروی وارده در نقطه B را به یکی از روش های ترسیمی، هندسی و یا تجزیه نیروها بدست آورید.

