

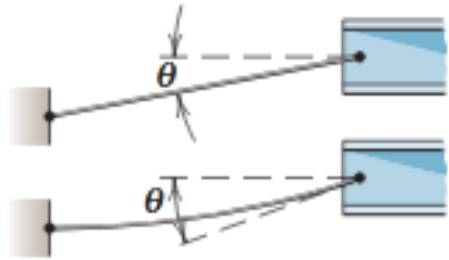
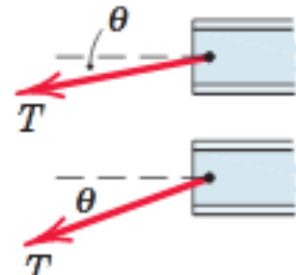

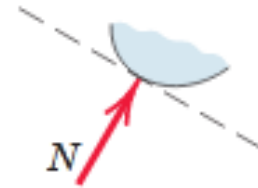

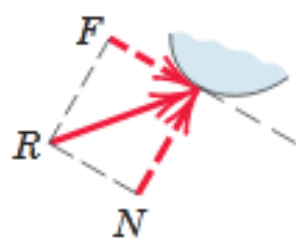
اغلب اجسام در نظر گرفته شده در این درس براساس فرض صلب بودن مورد مطالعه قرار می گیرند. تعریف یک جسم صلب آن است که تغییر شکل در آن حاصل نمی شود، قطعات واقعی در ماشین آلات بطور مطلق هرگز صلب نمی باشند و معمولاً در اثر نیرو تغییر شکل در آنها حاصل می شود اما این تغییر شکل به حدی کوچک است که هیچ اثری در شرایط تعادل مورد نیاز برای مسئله استاتیک ندارد .

برای تحلیل یک مساله ایستایی، باید مجموعه ای را که در نظر داریم تحلیل کنیم (بعنوان جسم) از مابقی موارد (محیط اطراف) جدا کنیم.

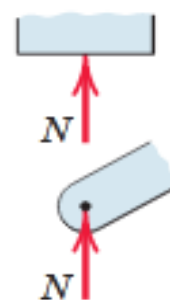
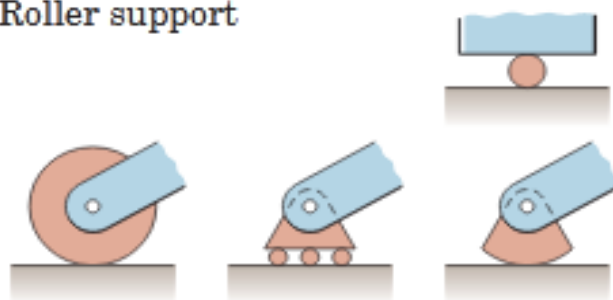
در این صورت، محیط اطراف در تحلیل مساله حذف شده و فقط اثرات آنها بصورت نیروهای خارجی بر جسم اعمال می شوند. تکیه گاهها که اکثراً ارتباط بین جسم و محیط اطراف را برقرار می کنند، دارای اهمیت در این تحلیل ها می باشند.

اولین گام برای حل مسائل در رابطه با تعادل یک جسم این است که کلیه نیروهای خارجی عمل کننده در جسم را در نظر بگیریم. بنابراین به عنوان اولین قدم در راه حل، دیاگرام آزاد نیروها رسم می گردد .

نیروی عکس العمل در تکیه گاه

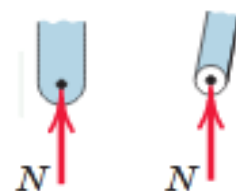
نوع تکیه گاه	تحلیل نیرویی در دو بعد
<p>1. Flexible cable, belt, chain, or rope</p> <p>Weight of cable negligible</p> <p>Weight of cable not negligible</p> 	<p>نیروی اعمالی به جسم مجزا شده</p> <p>نیروی کابل کششی به روی جسم و در امتداد کابل است</p> 
<p>2. Smooth surfaces</p> 	<p>نیروی سطح صاف فشاری و عمود بر سطح است</p> 
<p>3. Rough surfaces</p> 	<p>نیروی سطح زیر در دو راستای مماسی و عمود بر سطح می باشد</p> 

4. Roller support



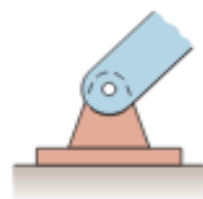
تکیه گاه غلتکی نیروی
فشاری به جسم وارد می کند

5. Freely sliding guide

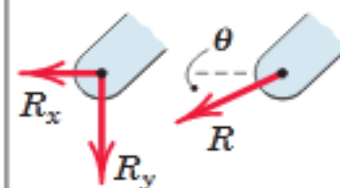


حرکت لغزنده در امتداد
راهنما بوده و نیروی عمود
بر راهنما را تحمل می کند

6. Pin connection

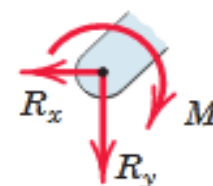


Pin free to turn



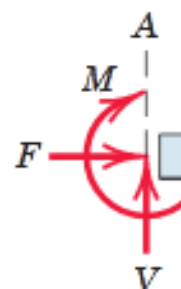
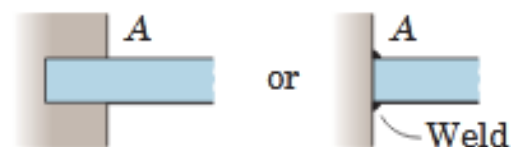
پین آزاد تحمل نیروها در
هر جهت در صفحه را دارد

Pin not free to turn



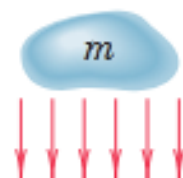
همچنین پینی که نمی تواند
بچرخد تحمل گشتاور وارده
را نیز دارد

7. Built-in or fixed support



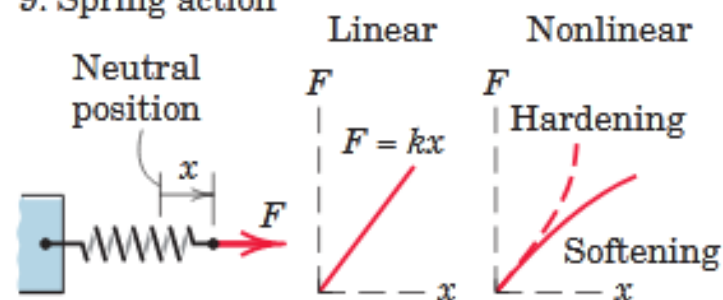
تکیه گاه ثابت نیروهای محوری
و برشی و گشتاور خمشی را
تحمل میکند

8. Gravitational attraction



نتیجه نیروی گرانش به جرم
بصورت نیروی وزن و به سمت
مرکز زمین است

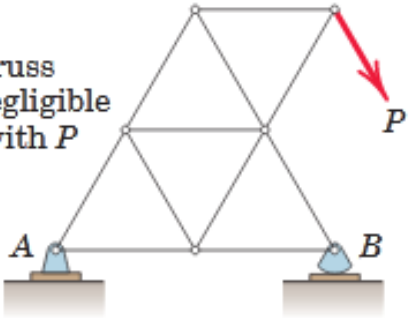
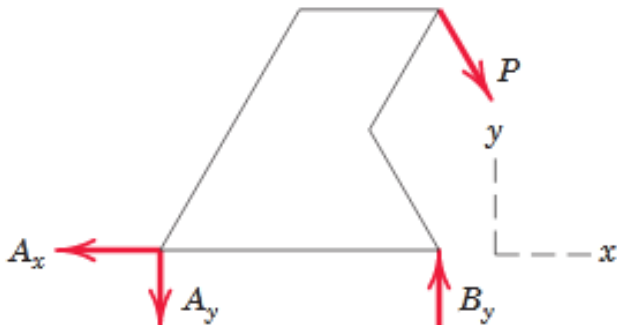
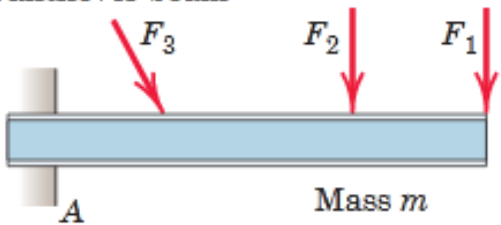
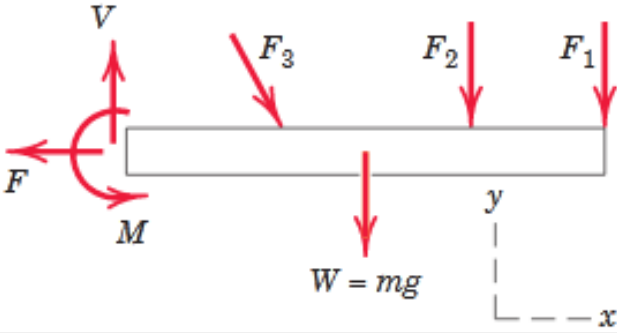
9. Spring action



جهت نیروی فنر بر اساس
کشش یا فشار آن می باشد

Free Body Diagram دیاگرام آزاد

یک دیاگرام جسم آزاد، همه انواع نیروهای وارده بر این جسم را نمایش می‌دهد. رسم چنین نموداری، موجب ساده شدن حل نیروهای ناشناخته یا معادلات حرکت یک جسم می‌شود.

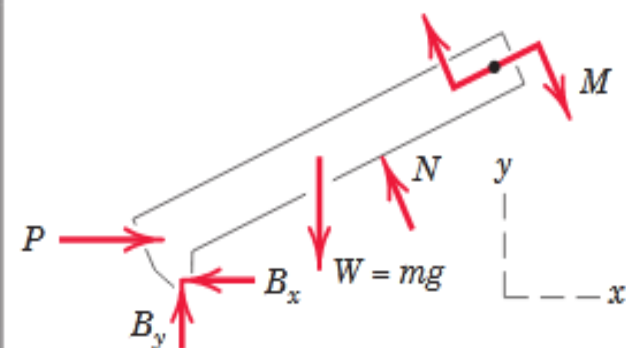
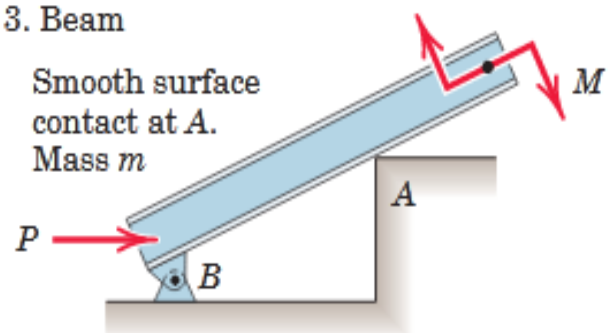
دیاگرام آزاد ساده	
سیستم مکانیکی	دیاگرام آزاد جسم مجزا شده از مابقی سیستم
<p>1. Plane truss</p> <p>Weight of truss assumed negligible compared with P</p> 	
<p>2. Cantilever beam</p>  <p>Mass m</p>	 <p>$W = mg$</p>

معمولا در خرپا از وزن میله ها صرف نظر می شود.

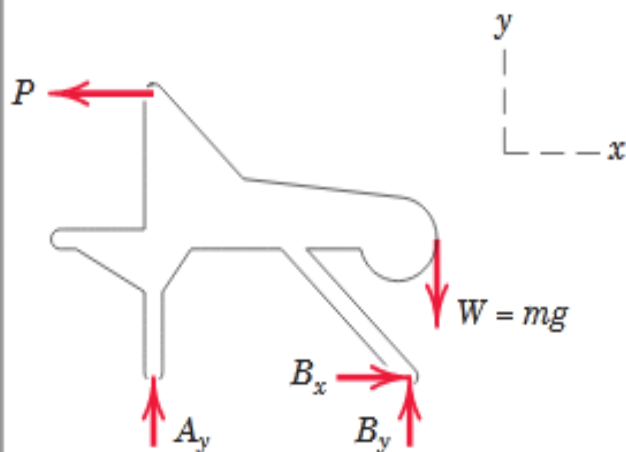
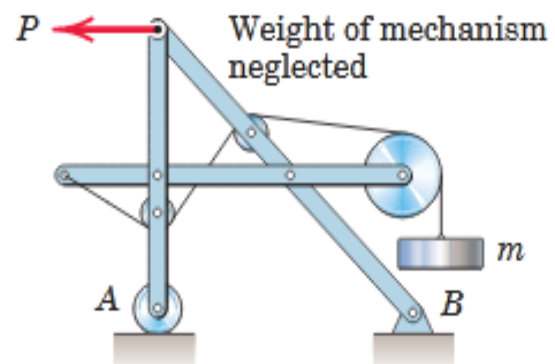
ولی در تیرها وزن آنها لحاظ می گردد.

3. Beam

Smooth surface
contact at A.
Mass m

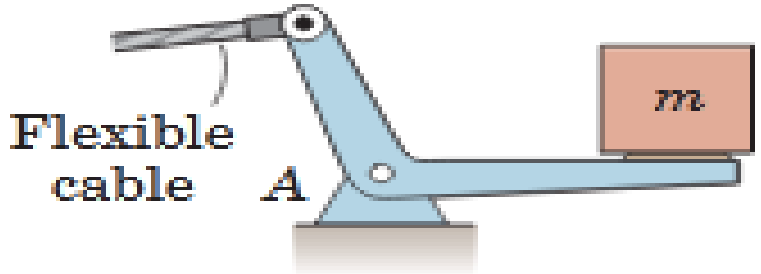
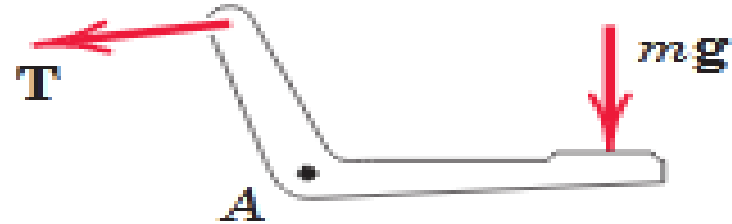
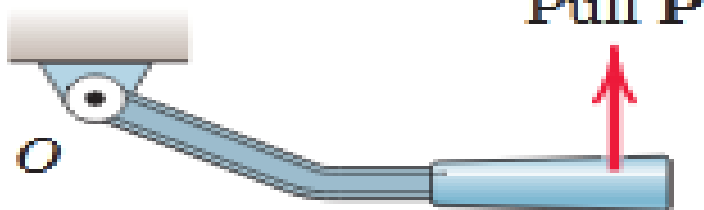
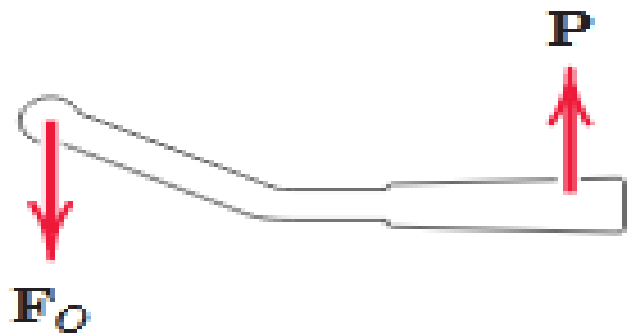


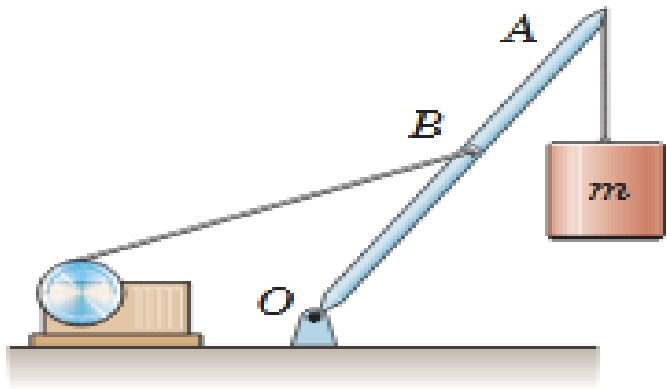
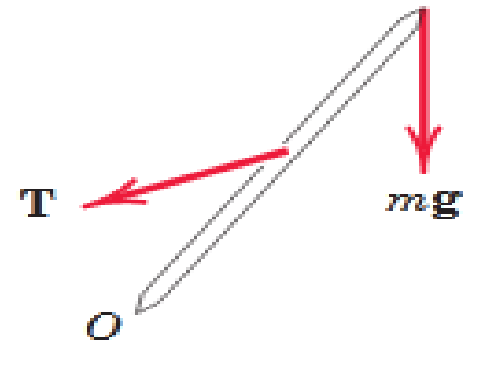
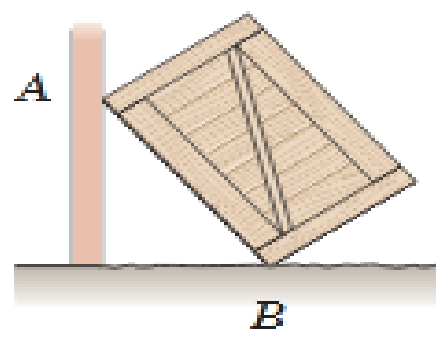
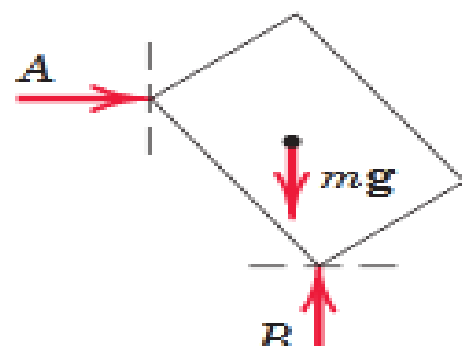
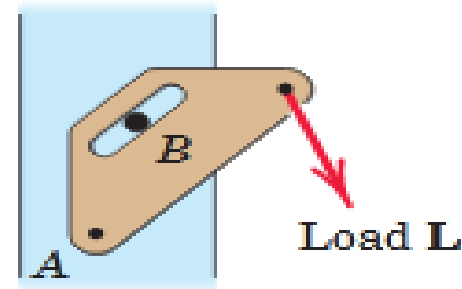
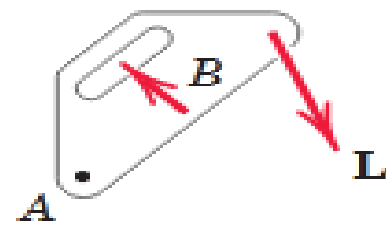
4. Rigid system of interconnected bodies
analyzed as a single unit



تمرین در کلاس :

دیاگرام آزاد ناقص شکل ها را کامل کنید.

Body	Incomplete FBD
 <p>A blue L-shaped body is pivoted at point A. A flexible cable is attached to the top end of the vertical arm. A brown rectangular mass labeled m is placed on the horizontal arm.</p>	 <p>The FBD shows the L-shaped body with a red arrow labeled T pointing left from the top end and a red arrow labeled mg pointing down from the center of the horizontal arm. The pivot point A is marked with a dot.</p>
 <p>A blue L-shaped body is pivoted at point O. A red arrow labeled P points upwards from the end of the horizontal arm.</p>	 <p>The FBD shows the L-shaped body with a red arrow labeled F_O pointing down from the pivot point O and a red arrow labeled P pointing up from the end of the horizontal arm.</p>

تمرین:

دیاگرام آزاد شکل های مقابل ناقص بوده و یا ایراد دارد.
موارد را رفع ایراد نموده و کامل کنید.

Body	Wrong or Incomplete FBD
