



Statics

By : Majid Roghaei

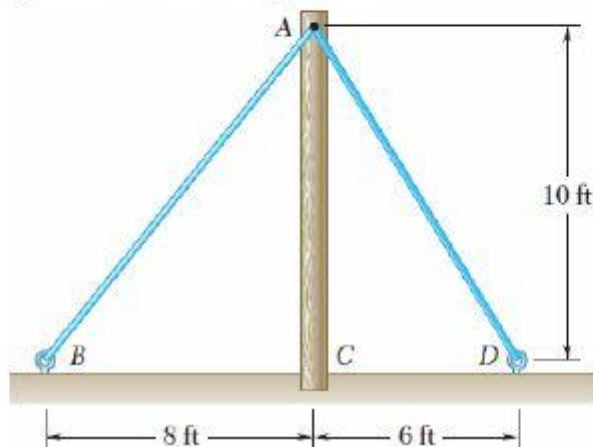
Home Work # 1

Mehr 93-94



Vector Algebra (Resultant Vector)

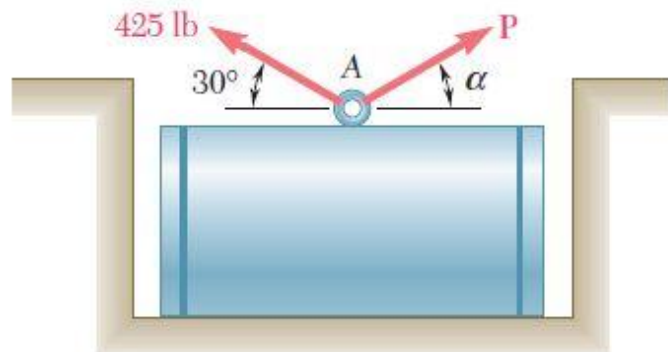
The cable stays AB and AD help support pole AC . Knowing that the tension is 120 lb in AB and 40 lb in AD , determine graphically the magnitude and direction of the resultant of the forces exerted by the stays at A using (a) the parallelogram law, (b) the triangle rule.



۱. کابل AB و AD برای نگه داشتن تیر چراغ برق AC میباشند. میدانیم که نیروی کششی در کابل AB برابر 120 پوند و در کابل AD برابر 40 پوند میباشد. تعیین نمائید مقدار و جهت برآیند نیروهای اعمال شده در نقطه تکیه گاهی A با استفاده از دو روش قانون متوازی الاضلاع و قانون مثلثی.



A steel tank is to be positioned in an excavation. Knowing that $\alpha = 20^\circ$, determine by trigonometry (a) the required magnitude of the force P if the resultant R of the two forces applied at A is to be vertical, (b) the corresponding magnitude of R .

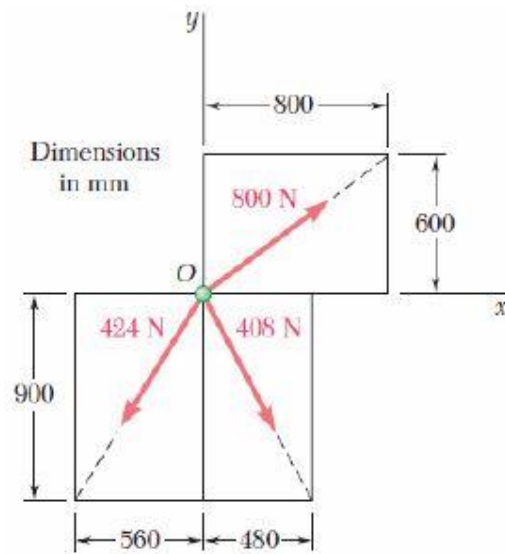


۲. یک تانک فولادی در یک نبش حفاری شده قرار گرفته است. میدانیم که $\alpha = 20^\circ$ درجه میباشد. با استفاده از مثلثات تعیین نمائید مقدار نیروی P اگر برآیند R دو نیروی وارد شده در نقطه A عمودی باقی بماند و همچنین مقدار R متناظر با آن را نیز تعیین نمائید.



Components of a Vector

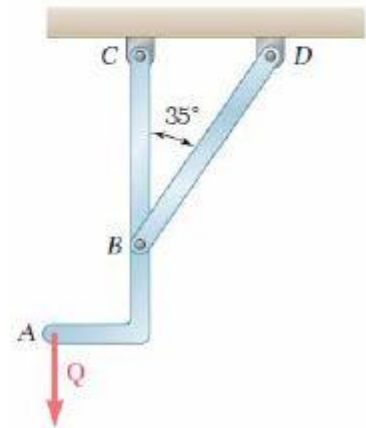
Determine the x and y components of each of the forces shown and determine the resultant force



۳. تعیین نمائید مولفه های X و Y هر کدام از نیروهای نشان داده شده شکل زیر و همچنین برآیند نیرو را تعیین نمائید.



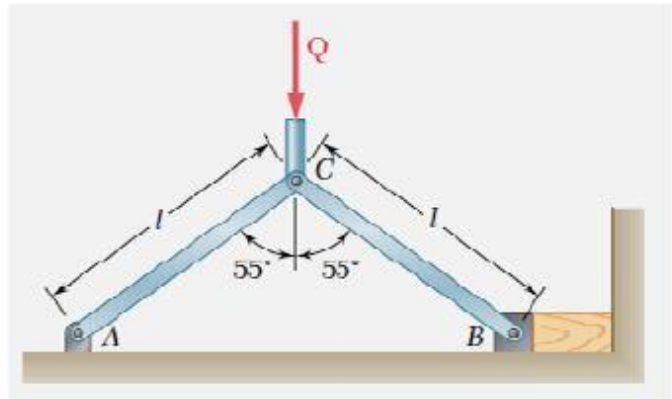
Member BD exerts on member ABC a force P directed along line BD. Knowing that P must have a 300-lb horizontal component, determine (a) the magnitude of the force P , (b) its vertical component.



۴. عضو BD بر روی عضو ABC نیروی P را در جهت طول BD اعمال میکند. میدانیم که مولفه افقی P نیروی ۳۰۰ پوند را دارا میباشد. تعیین نمائید مقدار نیروی P و همچنین مولفه قائم نیروی P را نیز تعیین نمائید.



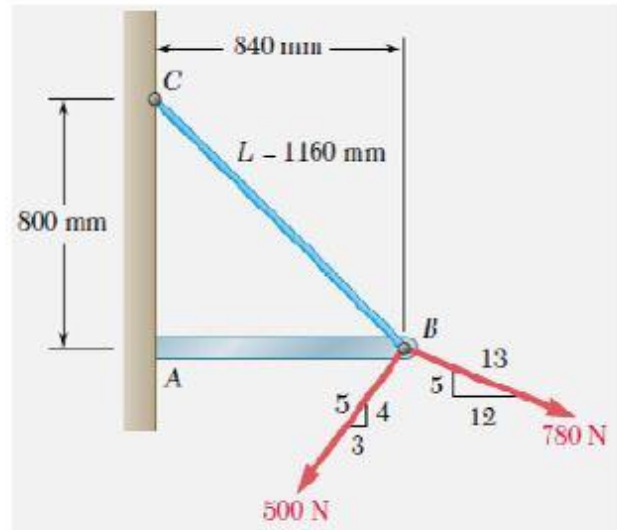
Member CB of the vise shown exerts on block B a force P directed along line CB. Knowing that P must have a 1200-N horizontal component, determine (a) the magnitude of the force P , (b) its vertical component.



۵. عضو CB گیردار نشان داده شده، یک نیروی P بر روی بلوک B در جهت طول CB اعمال می کند. میدانیم که P دارای مولفه افقی ۱۲۰۰ نیوتن را دارا میباشد. تعیین نمائید مقدار نیروی P و همچنین مولفه قائم آنرا تعیین نمائید.



Knowing that the tension in cable BC is 725 N, determine the resultant of the three forces exerted at point B of beam AB.

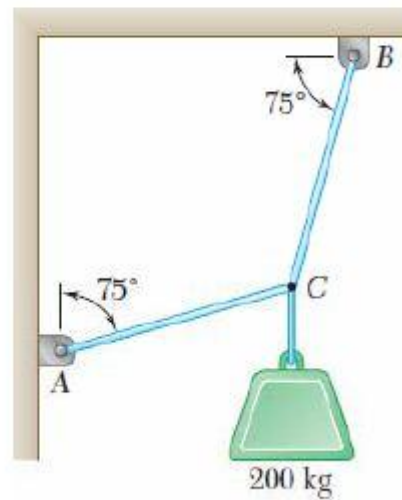


۶. میدانیم که کشش در کابل BC برابر ۷۲۵ نیوتن میباشد. برآیند سه نیروی اعمال شده به نقطه B تیر AB را تعیین نمائید.



Equilibrium of a Particle

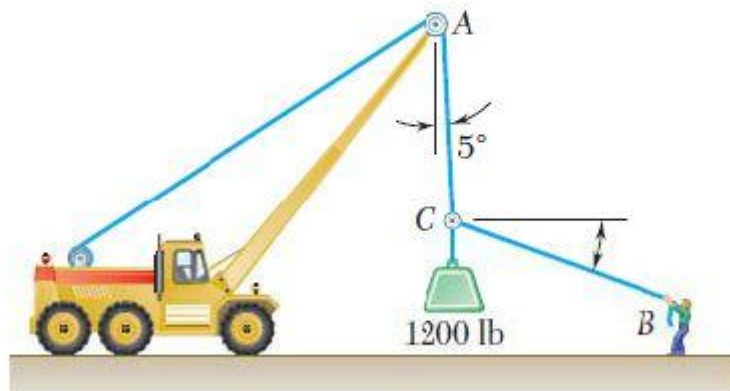
Two cables are tied together at C and are loaded as shown. Determine the tension (a) in cable AC , (b) in cable BC .



۷. دو کابل نشان داده شده در نقطه C گره خورده و تحت باری مطابق شکل قرار گرفته اند. کشش در کابل AC و BC را تعیین نمایید.

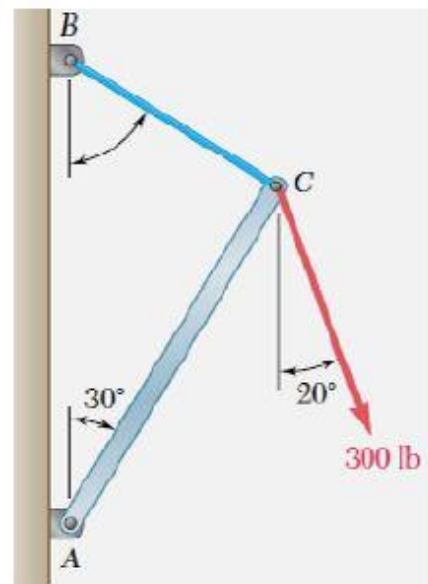


Knowing that $\alpha = 20^\circ$, determine the tension (a) in cable AC , (b) in rope BC .



۸. میدانیم که $\alpha = 20^\circ$ درجه می باشد. کشش در کابل AC و میله BC را تعیین نمایید.

Knowing that $\alpha = 55^\circ$ and that boom AC exerts on pin C a force directed along line AC , determine (a) the magnitude of that force, (b) the tension in cable BC .

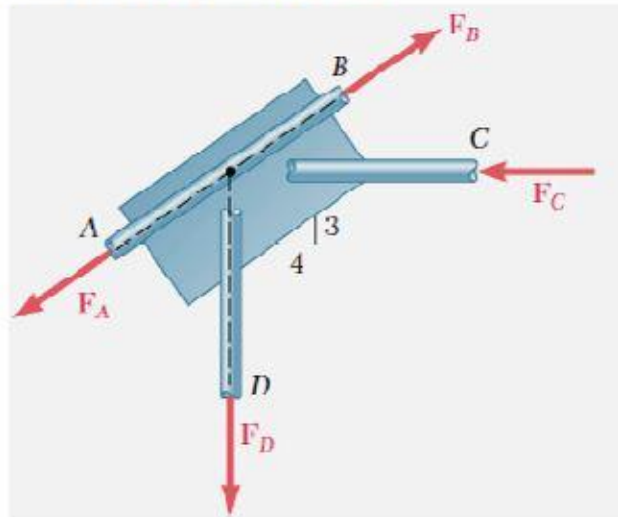


۹. میدانیم که $\alpha = 55^\circ$ و تیر کوچک AC به پین C یک نیرو در راستای خط AC اعمال میکند.

مقدار نیروی AC و کشش کابل در BC را تعیین نمایید.



A welded connection is in equilibrium under the action of the four forces shown. Knowing that $F_A=8\text{ kN}$ and $F_B=16\text{ kN}$, determine the magnitudes of the other two forces.

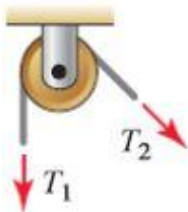


۱۰. یک اتصال فولادی تحت اعمال ۴ نیروی نشان داده شده در شکل زیر در حالت تعادل قرار گرفته است. میدانیم که $F_A=8\text{ KN}$ و $F_B=16\text{ KN}$. مقدار دو نیروی دیگر را بدست آورید.

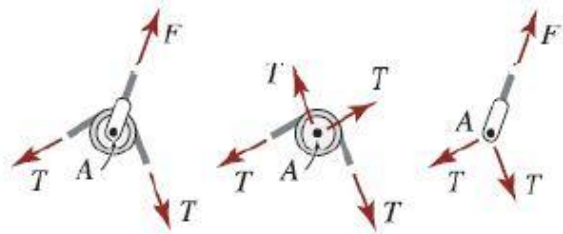
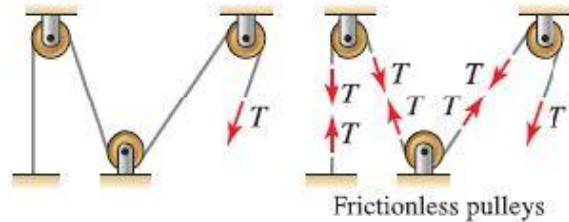


راهنمایی برای سوال ۱۱ :

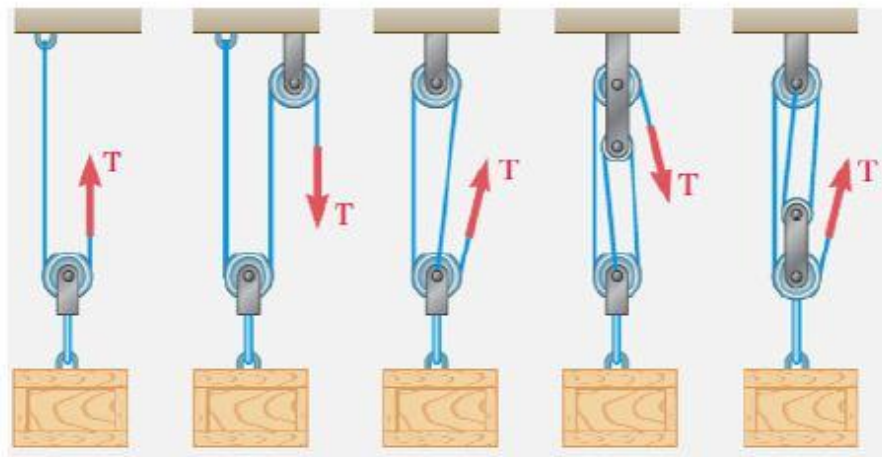
A cable with negligible weight wrapped around a pulley.



If the pulley has friction, then in general $T_1 \neq T_2$.
If the pulley is frictionless, then $T_1 = T_2$ always.



A 600-lb crate is supported by several rope-and-pulley arrangements as shown. Determine for each arrangement the tension in the rope.

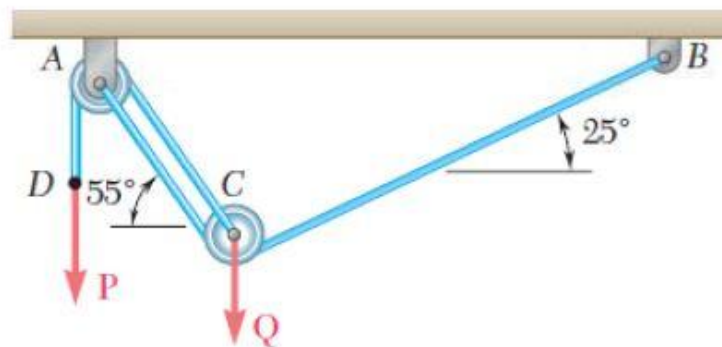


۱۱. یک صندوق ۱۱ پوندی بوسیله طناب و قرقره های مختلف مطابق شکل زیر نگه داشته شده است.

کشش در هر طناب را برای هر کدام از شکل‌های مختلف بدست آورید.



A load Q is applied to the pulley C , which can roll on the cable ACB . The pulley is held in the position shown by a second cable CAD , which passes over the pulley A and supports a load P . Knowing that $P=750\text{ N}$, determine (a) the tension in cable ACB , (b) the magnitude of load Q .



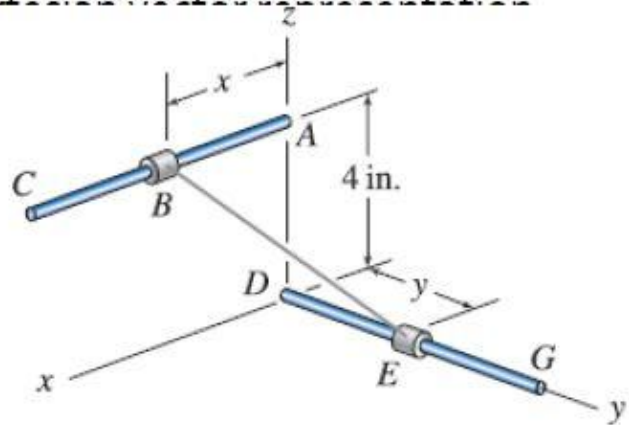
۱۲. یک بار Q به یک قرقره C وارد شده است به طوری که میتواند روی کابل ACB حرکت داشته باشد. قرقره در موقعیت نشان داده شده بوسیله کابل دوم CAD نگه داشته شده است بطوریکه به قرقره A انتقال نیرو میدهد و بار P را قرقره A نگه داشته است. میدانیم که $P=750$ نیوتن می باشد. کشش در کابل ACB و مقدار بار Q را تعیین نمایید.



Force and Position Vector

BE is a cable whose tensile force is 100 lb .

For the dimensions given ($x=4 \text{ in}$ and $y=7 \text{ in}$), determine expressions for the force the cable exerts on B and the force the cable exerts on E using Cartesian vector representation.



۱۲. یک کابل می باشد که نیروی کششی در آن برابر ۱۰۰ پوند می باشد. برای اندازه های داده شده BE و $x=4$ و $y=7$ اینچ، نیروی کابل اعمالی بر روی B و نیروی کابل اعمالی بر روی E را به صورت برداری در دستگاه مختصات کارتزین بیان نمائید.

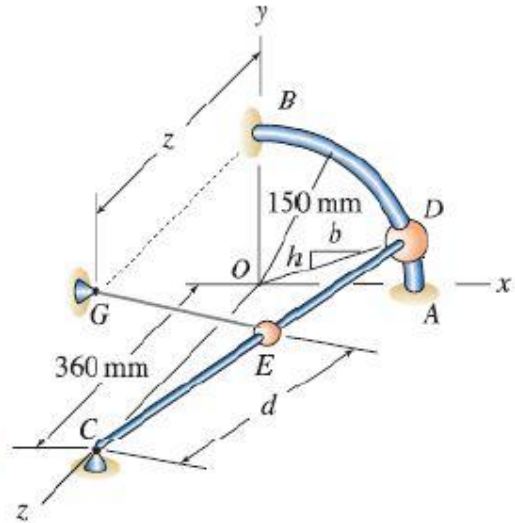


For the values of b , h , d , and z provided :

$$(b=4, h=3, d=260, z=240),$$

determine the coordinates of E ,

and if the elastic cord supports a tensile force of 100 N , write a vector expression using Cartesian vector representation for the force F_{EG} the cord exerts on bead E .



۱۳. براساس داده های زیر :

$$b=4, h=3, d=260, z=240$$

مختصات نقطه E را تعیین نمایید.

و اگر طناب لاستیکی نیروی 100 نیوتن را تحمل کند، رابطه برداری برای نیروی F_{EG} اعمالی بر

روی مهره E را در دستگاه کارتزین بیان نمایید.



Equilibrium of Particles in 3D-Space

راهنمایی برای سوال ۱۴ :

$$\sum \vec{F} = \vec{0},$$

or $(\sum F_x) \hat{i} + (\sum F_y) \hat{j} + (\sum F_z) \hat{k} = \vec{0},$
 or $\sum F_x = 0$ and $\sum F_y = 0$ and $\sum F_z = 0$

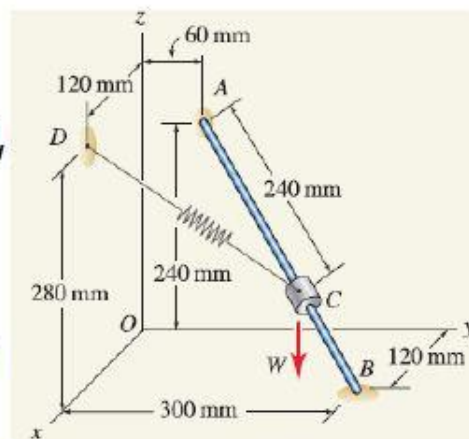
Summation of forces in the \vec{r} direction:

$$\sum F_r = 0: \quad \vec{F}_1 \cdot \frac{\vec{r}}{|\vec{r}|} + \vec{F}_2 \cdot \frac{\vec{r}}{|\vec{r}|} + \dots + \vec{F}_n \cdot \frac{\vec{r}}{|\vec{r}|} = 0.$$

support	reactions
<p>particle pinned to surface</p>	<p>For a particle on a frictionless surface, $R_x = R_z = 0$.</p>
<p>particle on rough surface</p>	
<p>slider on fixed frictionless bar</p>	

Bar AB is straight and is fixed in space. Spring CD has $3N/mm$ stiffness and $200mm$ unstretched length. If there is no friction between collar C and bar AB , determine

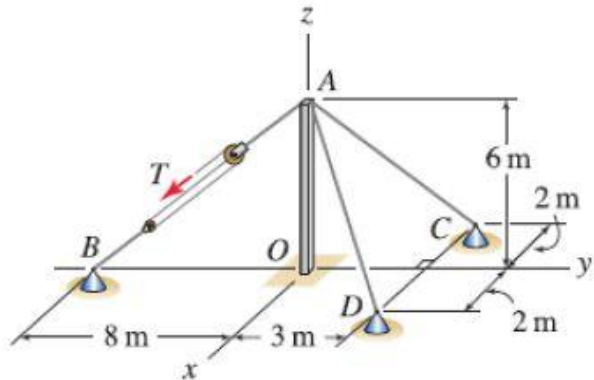
- (a) The weight W of the collar that produces the equilibrium configuration shown.
- (b) The reaction between the collar and bar AB .





۱۴. میله مستقیم AB و در فضای سه بعدی قرار گرفته است. فنر CD دارای سختی 3 N/mm و طول اولیه 200 mm میباشد. اگر از اصطکاک بین طوق C و میله AB صرف نظر شود، تعیین نمایید:
- (a) وزن W طوق C که تعادل شکل فوق را نشان میدهد.
- (b) عکس العمل بین طوق و میله AB .

Member OA buckles when the compressive force it supports reaches 400 N . Cables AC and AD each have 300 N breaking strength. Assuming the cabling between A and B is sufficiently strong, determine the force T that will cause the structure to fail. Assume the pulleys are frictionless with diameters that are small enough so that all cables between A and B are parallel to line AB .



۱۵. سوال فوق امتیازی میباشد و برای تمرین بیشتر دانشجوی توصیه می گردد. (ترجمه آن نیز بعهدہ خود دانشجوی میباشد)

شاد و موفق باشید

مجید رقائی