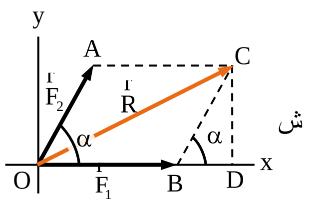
د یوولسم ټولګی د فزیک تعلیمي لاربنود (دریمه دور)

تعلیمي موخې:

- زده کوونکي باید د موضوعاتو اساسي مفاهیمو سره بشپړ اشنا شي، لکه: د څو قواوو مجموعي قوه محاسبه، د قوې جوړه، د تعادل عمومي شرایط، د تعادل لومړی شرط، د تعادل دوهم شرط، د مومنټ فورمول بله تعبیر، د دوران نقطې موقعیت ټاکل.
- زده کوونکي باید د تعادل د کاروني او د تعادل د شرایطو په اړه بشپړ پوهه ترلاسه کړي.
- زده کوونکي باید د یادو شویو موضوعاتو اهمیت درک کړي او وکولی شي هغه په خپل ورځني ژوند کې تطبیق کړي.

هغه قوې چې د یوه جسم په مختلفو نقطو اغیزه کوي

که چیرې د $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ دوې قوې پر یوه جسم باندی داسې عمل وکړي چې د اغیزو خطونه یې پخپلو کې د α زاویه جوړه کړي (16-1) شکل په دې صورت کې د محصلې دلوې والي یا کچې او لوري ټاکلو لپاره ، د هغوی دوو قوو د وکتورونو متوازی الاضلاع بشپړوو او له مخې یې محصله محاسبه کوو.



د $\overset{\Delta}{ODC}$ په قایم‌الزاویهٔ مثلث کې لیدل کېږي چې:

$$OC^2 = R^2 = OD^2 + DC^2 \quad ...\ (i)$$

$$OB = F_1, \quad OD = OB + BD = F_1 + BD$$

اوس که چیرې د OD قیمت په (i) رابطه کې وضعه کړو ، نو :

$$R^2 = (F_1 + BD)^2 + DC^2$$
$$R^2 = F_1^2 + 2F_1 \cdot BD + BD^2 + DC^2 \quad ...\ (ii)$$

د $\overset{\Delta}{BDC}$ قایم‌الزاویهٔ مثلث له مخې لیکلای شو چې:

$$BC^2 = F_2^2 = BD^2 + DC^2$$

اوس د $BD^2 + DC^2$ پر ځای د هغو مساوي اندازې یعنې F_2^2 په (ii) رابطه کې وضع کوو:

$$R^2 = F_1^2 + 2F_1 \cdot BD + F_2^2 \quad ...\ (iii)$$

د $\overset{\Delta}{BDC}$ له مثلث څخه د BD قیمت پیدا کوو او په 3 رابطه کې یې وضع کوو:

$$BD = F_2 \cos\alpha$$
$$R^2 = F_1^2 + 2F_1 \cdot F_2 \cos\alpha + F_2^2$$

په نتیجه کې د محصلې قوې اندازه لاندې اړیکې په واسطه محاسبه کوو:

$$\mathbf{R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 \times F_2 cos\alpha}}$$

موږ ویلي وو چې د محصله قوې د هغې زاویې په لوېوالي پورې اړه لري چې د دوو قوو ترمنځ واقع ده، اوس د $(\vec{R})$ د محصلې قیمت نظر د α قیمت ته تر مناقشې لاندې نیسو .

(الف) که د دوو قوو تر منځ زاویه $\alpha = 0$ وی ، یعنې قوو په یو لوري کې وی ، نو لرو :

$$\mathbf{\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2}$$

(ب) که چیرې 90^o وی ، یعنې قوو پر یو بل عمود وې ، په دی صورت کې محصله داسې لیکو:

$$\mathbf{F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}}$$

(ج) که چیرې $(\alpha = 180^o)$ نو کولای شو چې ولیکو:

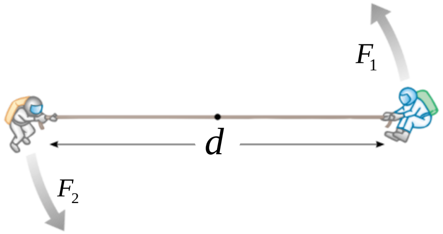
$$\mathbf{R = |F_1 - F_2|}$$

د قوې زوج

هره قوه چې پر یوه جسم اغېزه وکړي او جسم د دوران ورتیا ومومي ، دا دقوه د راکښلو یا د فشار د قوې په توګه د جسم د دوران پر محور عمل کوي ، له همدې امله ده چې دا قوه په هغو نقطو کې چې د دوران محور پر هغو تکیه لري ، په عمومي ډول د قوې مټ او د دوران مومنت چې قوه یې منځ ته راوړي هم بدلېږي.

د قوې په یو زوج کې د دوران مومنت د $F_1 = F_2 = F$ قوه لپاره د هغو د اغېزو د خطونو تر منځ د L له متقابل واټن سره لاندې قیمتونو لرونکی دي :

دیوې جوړه قوې د دوران مومنت$=M = F \cdot l$



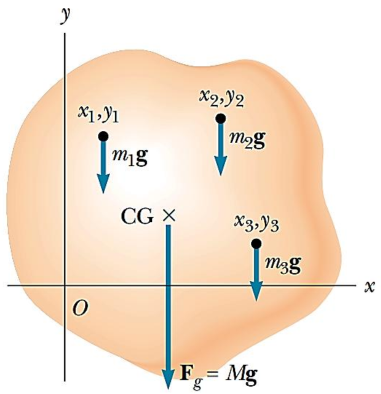
د ثقل مرکز

د یو جسم د ثقل مرکز هغه ټکی دی چې داسې انګېرل کېږي. لکه د ټول جسم وزن په همدې نقطه کې راټول شوی وي. په بله وینا، د یو جسم د ټولو ذراتو د وزنونو د محصلې د اغېز ټکی د همدې جسم د ثقل مرکز بلل کېږي.

- د دایرې او کرې ثقل مرکز د هغوی مرکز دی.
- د مربع، مستطیل، لوزي او متوازي‌الاضلاع ثقل مرکز د هغوی د قطرو د تقاطع ټکی دی.
- د مثلث د ثقل مرکز هغه ټکی دی چې د مثلث د منځنیو کرښو په تقاطع کې پروت وي، او د هر منځنۍ کرښې 1/3 برخه له قاعدې او 2/3 برخه له مقابلې سر څخه موقعیت لري.
- د ذوذنقه (ټراپیزیم) ثقل مرکز په هغه ټکی کې پروت دی چې د مثلثونو د ثقل مرکزونو د تقاطع کرښې او د موازي دوو ضلعو د نیمایي کرښې د تقاطع کرښې سره یو ځای کیږي.
- د استوانې ثقل مرکز هغه ټکی دی چې د دوه قاعدو د مرکزونو د خط په منځ کې پروت وي.
- د هرم او مخروط ثقل مرکز په داسې ځای کې پروت دی چې د قاعدې څخه یې 1/4 برخه او د سر څخه یې 3/4برخه اندازه وي

د څو واحدو کتلو څخه جوړ شوي یو سیستم د ثقل مرکز

که د یو جسم په جوړښت کې څو جسمونه د بېلابېلو کتلو سره شامل وي، نو د هغه جسم ثقل مرکز، چې د کتلې مرکز هم ورته ویل کېږي، داسې تعریفېږي: هغه ټکی چې داسې انګېرل کېږي لکه د ټول جسم کتله په همدې ټکی کې متمرکزه شوې وي، د هغه جسم د کتلې مرکز بلل کېږي. که دا فاصله په cm اندازه شي، نو د هغه مختصات د لاندې طریقه سره ترلاسه کېږي.:

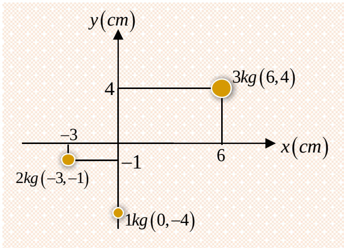


$M(x_{CM}, y_{CM})$

$$x_{CM} = (m_1x_1 + m_2x_2 + \cdots)/(m_1 + m_2 + \cdots) = \sum_i m_i x_i \Big/ \sum_i m_i$$

$$y_{CM} = (m_1y_1 + m_2y_2 + \cdots)/(m_1 + m_2 + \cdots) = \sum_i m_i y_i \Big/ \sum_i m_i$$

لومړی مثال. د لاندې سیستم د کتلې مرکز (مرکز ثقل) مختصات پیدا کړئ:



$M(x_{cm}, y_{cm})$

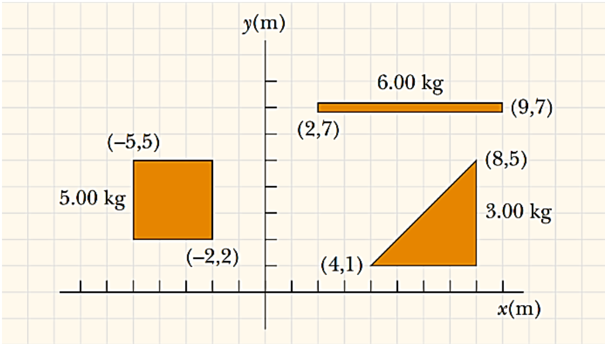
$$x_{cm} = [3kg \cdot 6cm + 2kg \cdot (-3cm) + 1kg \cdot 0]/(3kg + 2kg + 1kg)$$
$$= (18kg \cdot cm - 6kg \cdot cm)/6kg$$
$$= (12kg \cdot cm)/(6kg) = \boxed{2cm}$$

$$y_{cm} = [3kg \cdot 4cm + 2kg \cdot (-1cm) + 1kg \cdot (-4cm)]/(3kg + 2kg + 1kg)$$
$$= (12kg \cdot cm - 2kg \cdot cm - 4kg \cdot cm)/6kg$$
$$= (6kg \cdot cm)/(6kg) = \boxed{1cm}$$

په نتیجه کې د کتلې مرکز (ثقل مرکز) مختصات په لاندې ډول دي.

$M\,(2,1)$

دويم مثال. لاندې شکل ته پام وکړئ او د کتلې مرکز مختصات پیدا کړئ.



حل. په لومړي ګام کې د هر شکل د کتلې مرکز پیدا کړئ، او وروسته د ټول سیستم د ثقل مرکز ترلاسه کېږي.

$M_l\,(x_M\ ,\ y_M)$

$x_M = m_l \cdot (x_1 + x_2)/2m_l = 6kg \cdot (2m + 9m)/2 \cdot 6kg$

$= (66kg \cdot m)/12kg = 5.5m$

$y_M = m_l \cdot (y_1 + y_2)/2m_l = 6kg \cdot (7m + 7m)/2 \cdot 6kg$

$= (84kg \cdot m)/12kg = 7m$

$\underline{M_l\,(5.5m\ ,\ 7m)}$

$M_s\,(x_M\ ,\ y_M)$

$x_M = m_s \cdot (x_1 + x_2 + x_3 + x_4)/4m_s = 5kg \cdot (-5m - 5m - 2m - 2m)/4 \cdot 5kg$

$= (-70kg \cdot m)/20kg = -3.5m$

$y_M = m_s \cdot (y_1 + y_2 + y_3 + y_4)/4m_s = 5kg \cdot (5m + 5m + 2m + 2m)/4 \cdot 5kg$

$= (70kg \cdot m)/20kg = 3.5m$

$\underline{M_s\,(-3.5m\ ,\ 3.5m)}$

$M_t\,(x_M\ ,\ y_M)$

$x_M = m_t \cdot (x_1 + x_2 + x_3)/3m_t = 3kg \cdot (8m + 8m + 4m)/3 \cdot 3kg$

$= 3kg \cdot 20m / 9kg = 6.67m$

$y_M = m_t \cdot (y_1 + y_2 + y_3)/3m_t = 3kg \cdot (5m + 1m + 1m)/3 \cdot 3kg$

$= 3kg \cdot 7m / 9kg = 2.34m$

$\underline{M_t\,(6.67m\ ,\ 2.34m)}$

او اوس لرو:

$M\,(x_M\ ,\ y_M)$

$x_M = [6kg \cdot 5.5m + 5kg \cdot (-3.5m) + 3kg \cdot 6.67m]/(6kg + 5kg + 3kg)$

$= (33kg \cdot m - 17.5kg \cdot m + 20.01kg \cdot m)/(14kg)$

$= (35.51kg \cdot m)/(14kg) = \boxed{2.54m}$

$y_M = (6kg \cdot 7m + 5kg \cdot 3.5m + 3kg \cdot 2.34m)/(6kg + 5kg + 3kg)$

$= (6kg \cdot 7m + 5kg \cdot 3.5m + 3kg \cdot 2.34m)/(6kg + 5kg + 3kg)$

$= (42kg \cdot m + 17.5kg \cdot m + 7.02kg \cdot m)/(14kg)$

$= (66.52kg \cdot m)/(14kg) = \boxed{4.75m}$

په نتیجه کې د کتلې مرکز مختصات ترلاسه شول، چې په لاندې ډول دي

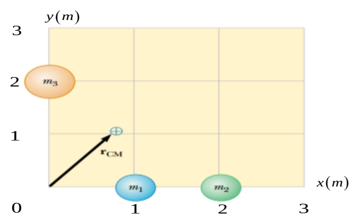
$M\,(2.54\ ,\ 4.75)$

دریم مثال. د لاندې ښودل شوي شکل په اساس د کتلې مرکزمختصات داسې پیدا کړئ چې XX $m_1 = m_2 = 1.0kg$ او $m_3 = 2.0kg$ وي:

حل.

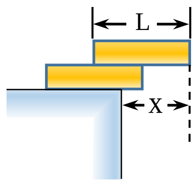
$$x_{cm} = \sum_i m_i x_i \Big/ M = (m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3)/(m_1 + m_2 + m_3)$$
$$= \frac{1.0kg \cdot 1.0m + 1.0kg \cdot 2.0m + 2.0kg \cdot 0m}{1.0kg + 1.0kg + 2.0kg}$$
$$= \frac{3.0kg \cdot m}{4.0kg} = 0.75m$$

$$y_{cm} = \sum_i m_i y_i \Big/ M = (m_1y_1 + m_2y_2 + m_3y_3)/(m_1 + m_2 + m_3)$$
$$= \frac{1.0kg \cdot 0m + 1.0kg \cdot 0m + 2.0kg \cdot 2.0m}{1.0kg + 1.0kg + 2.0kg}$$
$$= \frac{4.0kg \cdot m}{4.0kg} = 1.00m$$



په نتیجه کې د کتلې مرکز (ثقل مرکز) مختصات داسې ترلاسه شول.

څلورم مثال. دوه کتابونه چې هم شکل او هم وزن لري، هر یو اوږدوالی(L)لري، لکه څنګه چې په لاندې شکل کې ښودل شوي، یو پر بل پروت دي. د دې لپاره چې کتابونه ونه غورځي، د اعظمي مخکینۍ تېریدو فاصله (X)محاسبه کړئ.



حل.

$$x_1 = (M)\cdot(L/2)/M = L/2$$
$$x_2 = (M)\cdot(L/2)/2M = L/4$$
$$x = x_1 + x_2 = L/2 + L/4 = 3L/4$$

د تعادل شرایط(Equilibrium's Condition)

که څو قوې په مختلفو ټکو د یو جسم پر عمل وکړي او جسم په حالت تعادل کې وي، نو دې معنا ده چې د جسم پر ټولې اغېزمنې قوې محصله باید صفر وي. برعکس، که دا شرط پوره نه شي، نو د قوې محصله به په جسم کې عجله یا شتاب تولید کړي او جسم به په یو انتقالي حرکت کې شي.

یو جسم چې په حالت تعادل کې وي، باید هیڅ دوران ونه لري. د دې لپاره اړینه ده چې د هر ټکي په اړه د دوران ټول مومنتونه هم صفر وي.

دا دواړه شرطونه د تعادل شرایط ګڼل کېږي.
نو که څو قوې په مختلفو ټکو او نقاطو د جسم پر عمل وکړي، جسم پوازې هغه وخت په حالت تعادل کې وي چې لاندې دوه شرطونه پوره شي:

1. د ټولو قوې محصله = صفر
2. د ټولو مومنتونو محصله = صفر

لومړنی شرط : د جسم پر عمل کوونکو ټولو قوې محصله باید صفر وي

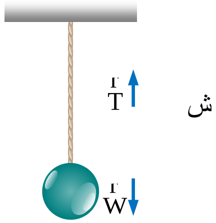
$$\mathbf{F_1 + F_2 + F_3 + ... = \Sigma F = 0}$$

او یا د مولفه په صورت : $\mathbf{\Sigma F_x = 0 \quad \wedge \quad \Sigma F_y = 0}$

دویم شرط : د جسم د هر ټاکلي ټکي په اړه د ټولو دوران مومنتونه باید صفر وي

$$\mathbf{F_1L_1 + F_2L_2 + F_2L_3 + ... = \Sigma\tau = \Sigma M = 0}$$

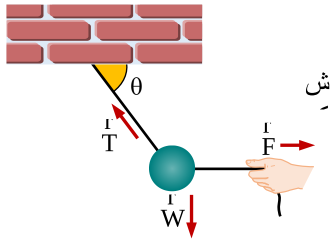
لومړی مثال: یوه کتله چې وزن یې $10\,N$ دی، د یو تار په واسطه له د خونې له چت سره ځړول شوې او په ارام حالت کې ده (لکه د 10.27 شکل). د تار کششي قوه محاسبه کړئ



حل: څرنګه چې جسم په ارام حالت کې دی، نو پر هغه عمل کوونکې قوې په تعادل کې دي، یعني

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow T + (-W) = 0 \Rightarrow T - W = 0 \Rightarrow T = 10\,N$$

دویم مثال : یو جسم چې د یو تار په وسیله ځوړند شوی وي، د یوې قوې په اندازه $\vec{F} = 15\,N$ افقي پرې کېږي او تار د چت سره د $\theta = 53^o$ زاویه جوړوي (شکل 10.28). جسم په د تعادل حالت کې ساتل کېږي. د تار د کشش قوې $(\vec{T})$ چې پر تار عمل کوي محاسبه کړئ او هم د جسم وزن $(\vec{W})$ پیدا کړئ.



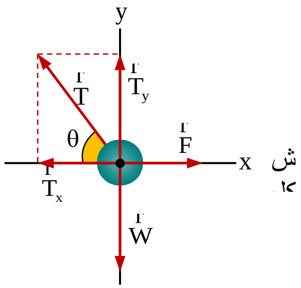
حل: ه دې ځای کې درې قوې چې د تعادل په حال کې دي، پر جسم اغېزه کوي. دا درې قوې عبارت دي له:

(الف) د جسم وزن $(\vec{W})$

(ب) د واردې شوې قوې $(\vec{F})$ چې پر جسم عمل کوي

(ج) د کشش قوې $(\vec{T})$ چې پر تار عمل کوي.

لومړی دغه درې قوې یوه ثابته مختصاتو سیستم ته انتقال ورکوو، بیا د تعادل د لومړي شرط په دواړو محورونو x او y باندې د جسم لپاره تطبیقوو (شکل 10.29).



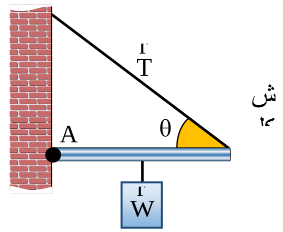
د تعادل لومړنی شرط د x محور په اړه تطبیق

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F - T_x = 0 \Rightarrow T_x = F$$
$$\Rightarrow T\cos\theta = F \Rightarrow T\cos 53^o = 15\,N \Rightarrow T \times 0.6 = 15\,N$$
$$\Rightarrow T = 25\,N$$

اوس د تعادل لومړنی شرط د y محور په اړه تطبیق کوو:

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow T_y - W = 0 \Rightarrow W = T_y$$
$$\Rightarrow W = T\sin\theta = (25\,N)(\sin 53^o) = (25\,N)(0.8) = 20\,N$$
$$\Rightarrow W = 20\,N$$

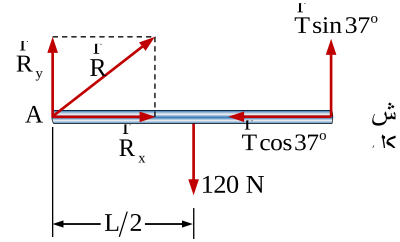
دریم مثال: یو ه لرګی چې ډېر سپک دی او اوږدوالی یې L دی افقي ډول اینبودل شوی، او داسې ګڼو چې وزن نه لري. د دې لاستي په سر کې(نقطه A) هغه د یوې رسۍ په وسیله چې د دیوال سره وصل شوې ده او له لاستي سره د $\theta = 37^o$ زاویه جوړوي، ټینګ شوی دی، په همدې حال کې یو جسم د وزن $\vec{W} = 120\,N$ د لاستي په منځنی نقطه کې ځوړند شوی دی (شکل 10.30).



(الف) د رسی د کشش قوه $(\vec{T})$ و مومی

(ب) هغه قوۀ عکس‌العمل $(\vec{R})$ چې دیوال د لرګی په A واردوي ، څو دی ؟

حل: (الف) کشش قوه په خپلو اجزاوو (مرکباتو) تجزیه کوو (شکل 10.31). د تعادل د دوهم شرط په کارولو سره لرو چی



$$\sum M = 0 \;\Rightarrow\; T_y \times L - W(L/2) = 0$$
$$\Rightarrow (T\cdot\sin 37^o)L - (120\text{ N})(L/2) = 0 \;\Rightarrow\; T(0.6) = 60\text{ N}$$
$$\Rightarrow T = 100\text{ N}$$

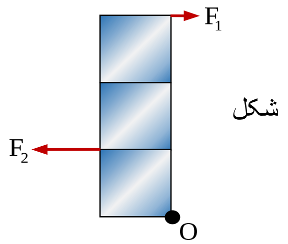
(ب) د تعادل د لومړي شرط څخه لرو

$$\sum F_x = 0 \;\Rightarrow\; R_x - T_x = 0 \;\Rightarrow\; R_x = T_x$$
$$\Rightarrow R_x = T\cos 37^o = (100\text{ N})(0.8) \;\Rightarrow\; R_x = 80\text{ N}$$

د فیثاغورث قاعدې له مخې د عکس‌العمل قوه داسې محاسبه کېږي:

$$\sum F_y = 0 \;\Rightarrow\; R_y + T_y - W = 0$$
$$\Rightarrow R_y + (100\text{ N})(\sin 37^o) - 120\text{ N} = 0$$
$$\Rightarrow R_y = 60\text{ N} \;\Rightarrow\; R^2 = R_x^{\,2} + R_y^{\,2} \;\Rightarrow\; R = 100\text{ N}$$

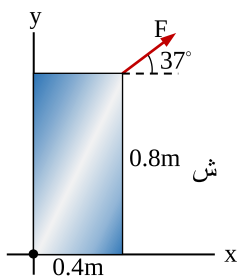
څلورم مثال : یو بکس فرض کېږي چې بې‌وزنه دی او د یو مربع له درې ضلعو جوړ شوی. دا د نقطې O پر شاوخوا کې په آزاده توګه تاوېږي (شکل 10.32). که $F_1 = 10\text{ N}$ وي او هر ضلع د مربع $1m$ وي، د هغه قوې F_2 مقدار ومومئ چې بکس په تعادل کې ساتي.



حل: د تعادل حالت لپاره لیکو :

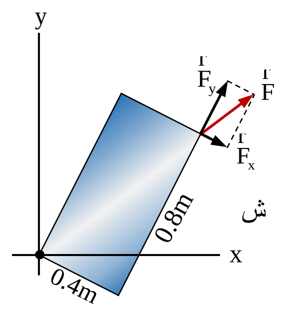
$$\sum M = 0 \;\Rightarrow\; F_2 d_2 - F_1 d_1 = 0 \;\Rightarrow\; F_2(1\text{ m}) - (10\text{ N})(3\text{ m}) = 0$$
$$\Rightarrow F_2 = 30\text{ N}$$

پنخم مثال: د $F = 100\text{ N}$ قوه په یوه نازک جسم باندې چې نږدې مستطیل شکل لري د ابعادو $(0.8\text{ m}\times 0.4\text{ m})$ باندې عمل کوي. دا قوه د نقطې د تاوېدو (O) په مقابل سر کې اغېزه کوي او د مثبت xافقي محور له سطحې سره د 37^o زاویه جوړوي (شکل 10.33).



د دې لپاره چې جسم تعالد حالت غوره کړی، د $\vec{F}_x$ و $\vec{F}_y$ مقدار محاسبه کړې:

حل: د $\vec{F}$ زاویه چې قوه د مثبت x محور سره جوړوي، د مرکبو (اجزاوو) د ترلاسه کولو لپاره مهمه نه ده، ځکه جسم له لږ ځرخول وروسته په تعادل کې واقع کېږي، او د هغه وخت قوه په د مستطیل د قطر په امتداد کې عمل کوي (شکل 10.34). د قوې په زیاتېدو سره مرکبې هم زیاتېږي.



د تعادل د حالت لپاره لیکلی شو چې

$$\sum M = 0 \Rightarrow (F_y)(0.4\ m) - (F_x)(0.8\ m) = 0$$
$$\Rightarrow (F_y)(0.4\ m) = (F_x)(0.8\ m) \Rightarrow F_y = 2F_x \ \dots \text{(i)}$$

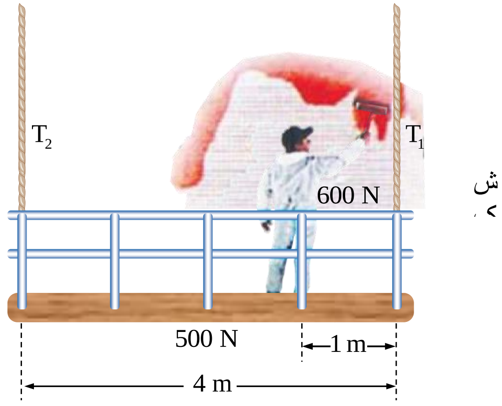
اوس د فیثاورث قضیه په پام نیسو ، چې :

$$(F_x)^2 + (F_y)^2 = F^2 \Rightarrow (F_x)^2 + (F_y)^2 = 10000\ N^2 \ \dots \text{(ii)}$$

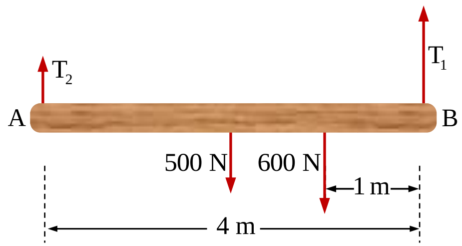
اگر رابطهٔ اول را در دوم وضع کنیم پس مرکبه‌ها را چنین می‌یابیم:

$$(F_x)^2 + (2F_x)^2 = 10000\ N^2 \Rightarrow 4(F_x)^2 = 10000\ N^2$$
$$\Rightarrow (F_x)^2 = 2000\ N^2 \Rightarrow \sqrt{(F_x)^2} = \sqrt{2000\ N^2} \Rightarrow F_x \approx 45\ N$$
$$\Rightarrow F_y = 2F_x = 2(45\ N) = 90\ N \Rightarrow F_y \approx 90\ N$$

شپږم مثال: یو رنگمال چې 600 نیوټنه وزن لري شکل سره سم په یوه ټاکلي موقیت کې د خوازې له پاسه چې وزن 500 نیوټنه دی او د یوط رسی په مرسته ځړول شوی ولاړ دی او دیوال رنگوی ، د راکنبلود قوو کچه T_1 و T_2 چې رسی عمل کوي ، لاسته راوړی (په سیستم کې له نورو وزنونو څخه صرف نظر کېږي .



حل: لومړی د هغو قوو سکیچ چې په سیستم کې عمل کوی رسموو:



ځرنگه چې سیستم د تعادل په حالت کې دی، نو کولای شو چې د مومنتونو د تعادل اصل و کاروو د T_1 او T_2 اوقوو د محاسبه لپاره لومړی د A نقطهٔ یعني د T_2 قوی د اغیېزې نقطه او بیا وروسته د T_1 قوې د اغېزې نقطه یعنی B ټاکو.

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow T_2 \cdot 0 + T_1 \cdot L - (500\ N)\cdot \tfrac{L}{2} - (600\ N)\cdot \tfrac{3L}{4} = 0$$
$$\Rightarrow 0 + T_1(4\ m) - (500\ N)\cdot \tfrac{4\ m}{2} - (600\ N)\cdot \tfrac{12\ m}{4} = 0$$
$$\Rightarrow T_1 = 700\ N$$

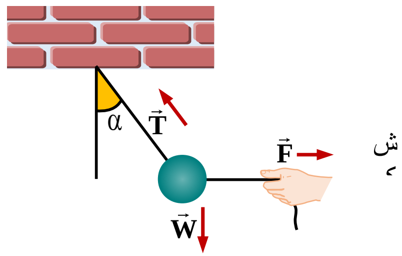
د محاسبه کولو لپاره لرو :

$\sum M_B = 0 \;\Rightarrow\; T_1 \cdot 0 + T_2 \cdot L - (500\ \text{N}) \cdot \frac{L}{2} - (600\ \text{N}) \cdot \frac{L}{4} = 0$

$\Rightarrow\; 0 + T_2(4\ \text{m}) - (500\ \text{N}) \cdot \frac{4\ \text{m}}{2} - (600\ \text{N}) \cdot \frac{4\ \text{m}}{4} = 0$

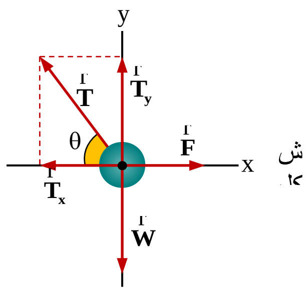
$\Rightarrow\; T_2 = 400\ \text{N}$

اووم مثال: یو جسم چې د تار په مرسته ځړول شوی دی د $30.0\ \text{N}$ یوې قوې په واسطه چې په افقي توګه یې عمل کړې او شکل په
څیر یې جسم په تعادل کې ساتلی ، راکښل کېږي د راکښلو قوه چې پر تا عمل کوي محاسبه او هم د جسم وزن په لاس زاویې په داسې
حال کې چې: $g = 10.0\ \text{N/kg}$ وي



حل:

حل: په لومړي ګام کې زاویه ټاکو چې د افقي سطحې سره د کشش قوې جوړه کړې ده. یعنې:
$\theta = 90.0^\circ - \alpha = 53.0^\circ$ موږ وایو چې جسم د تعادل په حالت کې دی، نو له همدې امله د شکل (10.38) په نظر کې نیولو سره د
تعادل لومړی شرط لرو.



$\sum F_x = 0 \;\Rightarrow\; F + (-T_x) = 0 \;\Rightarrow\; T_x = F = 30.0\ \text{N}$

اوس د قوه راکښل د لاندې رابطه په واسطه پیدا کوو:

$T_x = T\cos\theta \;\Rightarrow\; 30.0\ \text{N} = T\cos 53.0^\circ \;\Rightarrow\; T = 50.0\ \text{N}$

د $\vec{T}_y$ مقدار موندلو لپاره ، لرو:

$T_y = T\sin\theta = (50.0\ \text{N})(\sin 53.0^\circ) \;\Rightarrow\; T_y = 40.0\ \text{N}$

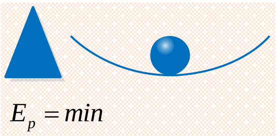
اوس پوهیږو چې $\sum F_y = 0$ لرو:

$T_y + (-W) = 0 \;\Rightarrow\; W = T_y = 40.0\ \text{N}$

بیا $\vec{W} = m\vec{g}$ رابطې لیکو:

$m = \frac{W}{g} \;\Rightarrow\; m = \frac{40.0\ \text{N}}{10.0\ \text{N/kg}} = 4\ \text{kg}$ داجسام تعادل په عمومي صورت که په دری ډول دی :

1. ثابت یا پایدار تعادل



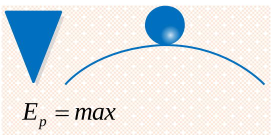
تعادل هغه وخت دی چې که یو جسم له خپل اصلي حالت څخه حرکت یا
منحرف شي، بیا هم خپل اصلي حالت ته راګرځي. دا ډول تعادل هغه وخت
رامنځته کېږي چې:

⇔د ثقل مرکز او د تکیې نقطې ترمنځ واټن لږ وي.

⇔د جسم د بنسټ سطحه لویه وي.

⇔د جسم پوتانشیل انرژي لږه وي.

2. ناپایدار یا غیرثابت تعادل



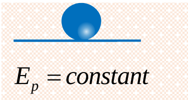
تعادل هغه وخت دی چې که یو جسم له خپل اصلي حالت څخه حرکت یا منحرف
شي، بیا نشي کولی خپل اصلي حالت ته راګرځي. دا ډول تعادل هغه وخت
رامنځته کېږي چې:

⇔د تکیې نقطه د بنسټ څخه لیرې وي.

⇔د جسم د بنسټ سطحه کوچنۍ وي.
⇔جسم اعظمي پوټانشیل انرژي ولري.

3. بې‌تفاوت تعادل

هغه حالت دی چې یوه جسم په ټولو حالاتو کې تعادل ولري، او دا ډول تعادل هغه وخت رامنځته کېږي چې:



⇔د ثقل مرکز فاصله له تکیې نقطې سره ثابت وي.
⇔د جسم د تکیې سطحه په هر حالت کې ثابت پاتې شي.
⇔د جسم پوټانشیل انرژي هم په ټولو حالاتو کې ثابت وي.

کُتلې نقطوي څه شی دی؟

کُتله د موادو هغه اندازه ده چې په یوه جسم کې ځای پر ځای شوې وي، او د هغې د اندازې واحد کیلوګرام دی. عملیاً داسې تعریف کېږي چې یوه لیتر د خالصو اوبو په $4^\circ C$ حرارت کې یو کیلوګرامه ګڼل شوی دی. یو بل تعریف چې د فزیک په علم کې کارول کېږي، هغه دا دی چې کُتله یوه بې‌نقطه اندازه ده، څکه د ستونزو په حل کولو کې اسانی پیدا کوي، او د فزیکي مسایلو لپاره ترې ګټه اخېستل کېږي.