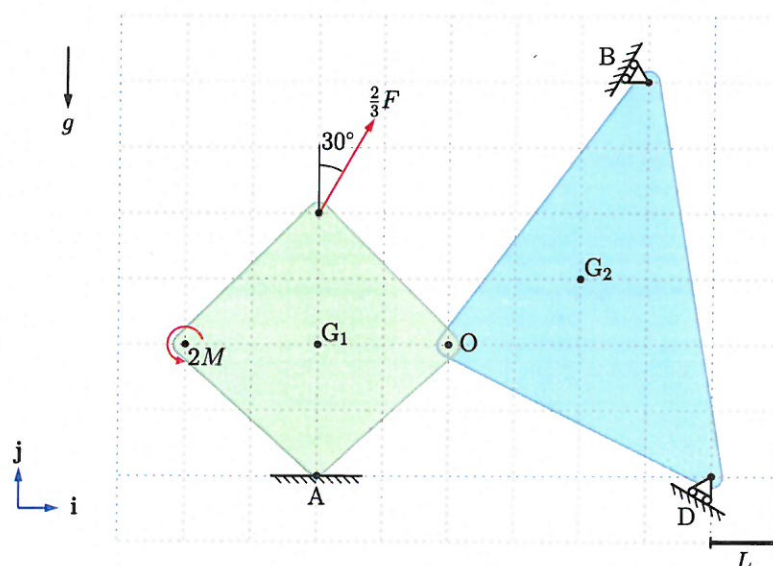
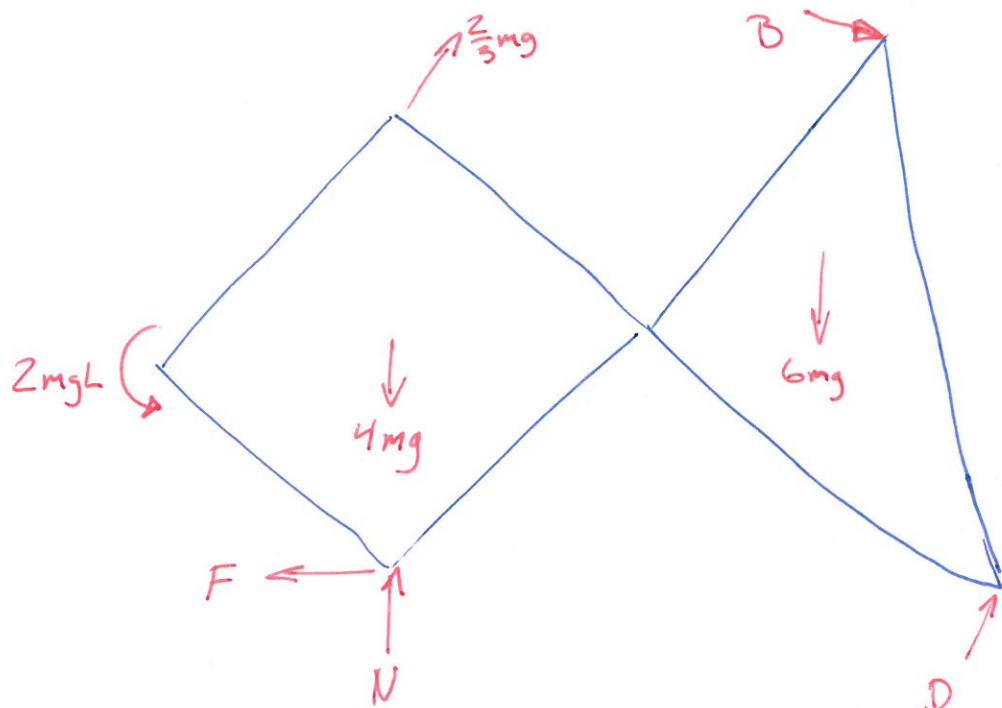


FRIKTION, TVÅKROPPSPROBLEM

Denna uppgift ska lösas individuellt. Det är inte tillåtet att ta hjälp av kamrater. Svaret ska vara dimensionsrätt, och numeriska konstanter i svaret ska anges decimalt med $\pm 0,5\%$ noggrannhet.

De två kropparna i figuren befinner sig i statisk jämvikt. Kropp 1 har massan $4m$, och kropp 2 har massan $6m$. Det gäller att $F = mg$, och att $M = mLg$. Den statiska friktionskoefficienten vid A är μ_s . Väggen vid B lutar 30° mot en vertikal linje. Väggen vid D lutar 30° mot ett horisontalplan. Gångjärnsleden vid O mellan kropparna är friktionsfri. Bestäm det minsta värdet för μ_s , så att statisk friktion kan upprätthållas.





$$\rightarrow : -F + \frac{2}{3}mg \cdot \frac{1}{2} + B \frac{\sqrt{3}}{2} + D \cdot \frac{1}{2} = 0 \quad (1)$$

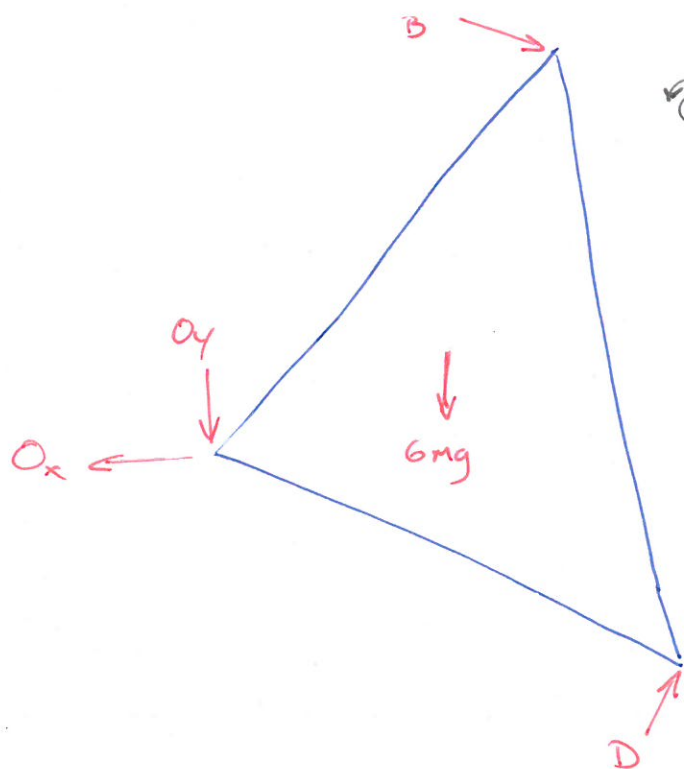
$$\uparrow : N - 4mg + \frac{2}{3}mg \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - B \cdot \frac{1}{2} - 6mg + D \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 0 \quad (2)$$

$$\curvearrow A : 2mgL - \frac{2}{3}mg \cdot \frac{1}{2} \cdot 4L - B \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 6L - B \cdot \frac{1}{2} \cdot 5L - 6mg \cdot 7L + D \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 6L = 0 \quad (3)$$

Frictionsvillkor vid gränsfall mot glidning

$$\left| \frac{F}{N} \right| = \mu_s \quad (4)$$

5 okända = 4 ekvationer



$$\curvearrow O : -6mg \cdot 2L - B \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 4L - B \frac{1}{2} \cdot 3L + D \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 4L + D \frac{1}{2} \cdot 2L = 0 \quad (5)$$

$$(5) \Rightarrow -12mg - B(2\sqrt{3} + \frac{3}{2}) + D(2\sqrt{3} + 1) = 0$$

$$D = \frac{B(2\sqrt{3} + \frac{3}{2}) + 12mg}{2\sqrt{3} + 1} \quad (6)$$

$$(6) \text{ in } (3) \Rightarrow 2mg - \frac{4}{3}mg - B3\sqrt{3} - B\frac{\Sigma}{2} - 24mg + 3\sqrt{3} \left(\frac{B(2\sqrt{3} + \frac{3}{2}) + 12mg}{2\sqrt{3} + 1} \right) = 0$$

$$-\frac{70}{3}mg - B3\sqrt{3} - B\frac{\Sigma}{2} + B \left(\frac{18 + 9\sqrt{3}/2}{2\sqrt{3} + 1} \right) + \frac{36\sqrt{3}}{2\sqrt{3} + 1} mg = 0$$

$$B \left(\frac{18 + 9\sqrt{3}/2}{2\sqrt{3} + 1} - 3\sqrt{3} - \frac{\Sigma}{2} \right) = \left(\frac{70}{3} - \frac{36\sqrt{3}}{2\sqrt{3} + 1} \right) mg$$

$$B = \frac{\left(\frac{70}{3} - \frac{36\sqrt{3}}{2\sqrt{3} + 1} \right)}{\left(\frac{18 + 9\sqrt{3}/2}{2\sqrt{3} + 1} - 3\sqrt{3} - \frac{\Sigma}{2} \right)} mg$$

$$B = K mg \quad (7) \quad (K \approx -4.8529)$$

$$(6) \text{ in } (7) \Rightarrow D = \frac{K mg (2\sqrt{3} + \frac{3}{2})}{2\sqrt{3} + 1} + \frac{12}{2\sqrt{3} + 1} mg \quad (8)$$

③ (1), (2), (7), (8) \Rightarrow (4)

FTZ

$$\left| \frac{\frac{mg}{3} + \frac{\sqrt{3}}{2} kmg + \frac{(2\sqrt{3} + \frac{3}{2})}{(2\sqrt{3} + 1)} \cdot \frac{k}{2} mg + \frac{1}{2} \cdot \frac{12}{2\sqrt{3} + 1} mg}{\frac{36 - \sqrt{3}}{3} mg + \frac{1}{2} kmg - \frac{(2\sqrt{3} + \frac{3}{2})}{(2\sqrt{3} + 1)} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} kmg - \frac{12}{2\sqrt{3} + 1} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} mg} \right| = \mu_s$$

($F \approx 5,2663 \text{ mg}$)

($N \approx 9,3556 \text{ mg}$)

Mha MATLAB fis

$\mu_s \approx 0,56290146 \dots$

