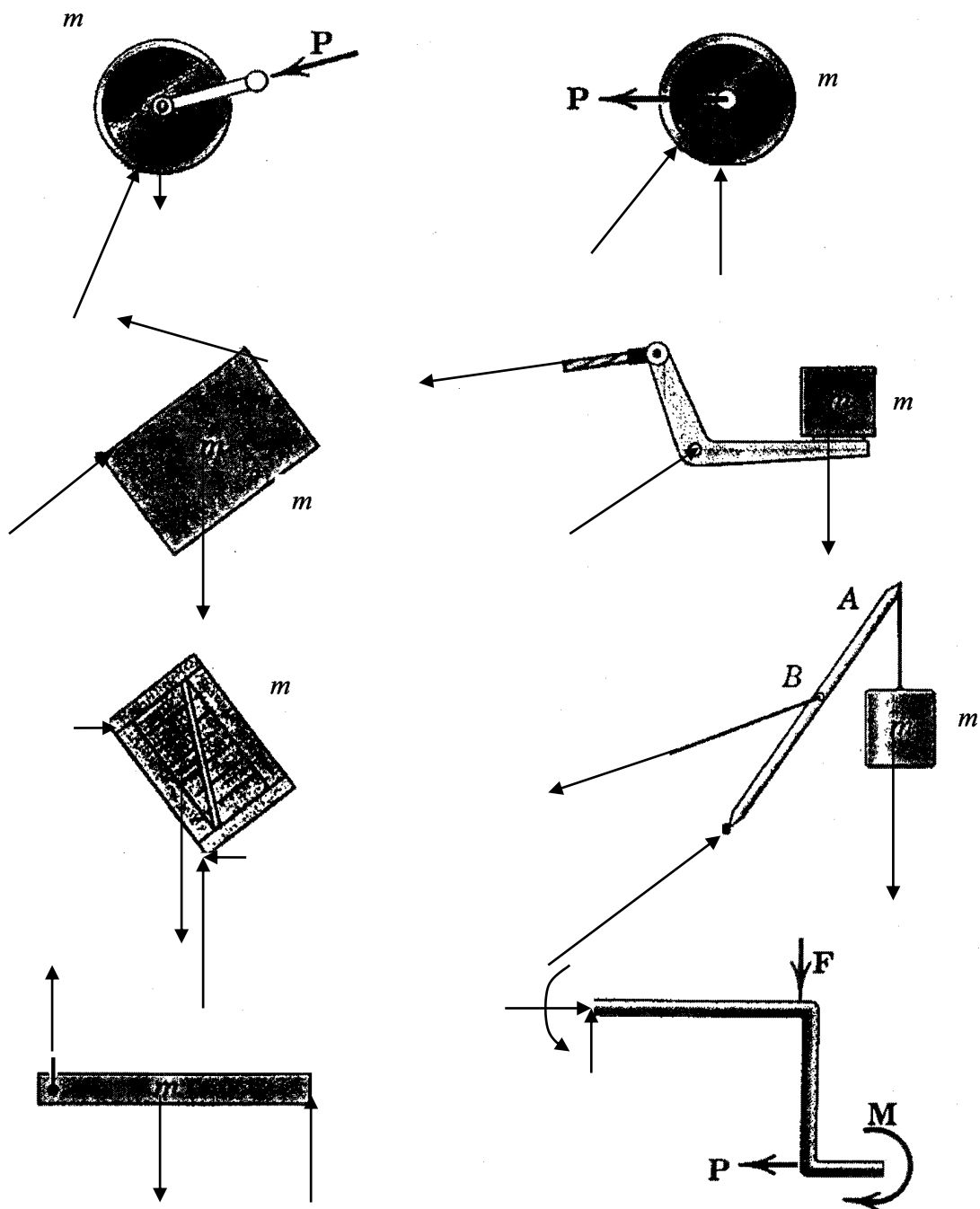


Lösningar till övningsuppgifter, kapitel 4.

4A-1 Kommentar: Det de är ute efter är att man ska avgränsa och frilägga den aktuella figuren. Det går faktiskt att åstadkomma jämvikt utan att lägga till moment, utom i sista.

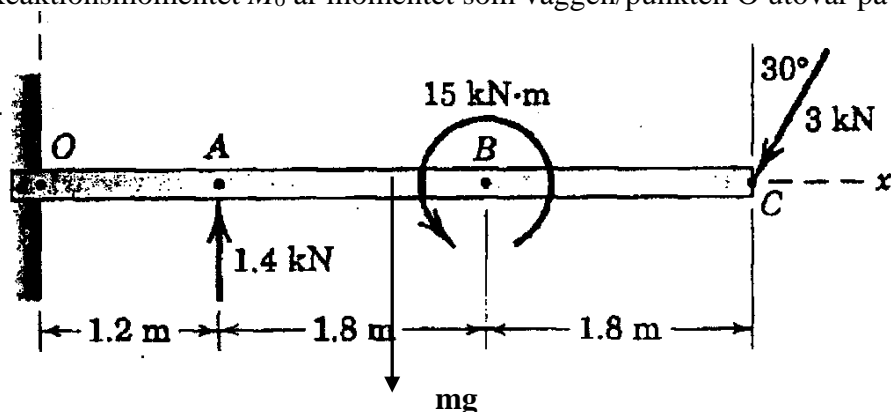


4-A2

- 1) Krafterna möts i (minst) en punkt. Partikel – jämvikt!
- 2) Ingen partikel. Även om krafterna är lika stora så ger de upphov till ett moment som vill vrida lådan moturs – ej jämvikt!
- 3) Krafterna möts i ringen: Partikel och jämvikt!
- 4) Kroppen är ej i momentjämvikt! Momentet kring tex punkten övre vänstra hörnet (där reaktionskrafternas förlängningslinjer möts) är inte noll, alltså kommer lådan att rotera medurs. Man kan flytta den högra kraften neråt så att alla verkningslinjer möts i en punkt.
- 5) Ej momentjämvikt! En friktionskraft måste verka mellan underlaget och bollen (riktad uppåt), annars slirar den. Detta kan man se om man tar momentjämvikt runt centrum av bollen.
- 6) Ej vare sig kraftjämvikt eller momentjämvikt! Lägg till en friktionskraft i golvet, med storleken P (om $N = mg$).
- 7) Ej momentjämvikt – lägg till en uppåtriktad kraft vid P , eller ett moment vid infästningen till vänster.

4-B5

Reaktionskrafterna (och momentet) i O räknas ut genom kraft- och momentjämvikt. Reaktionsmomentet M_o är momentet som väggen/punkten O utövar på balken.



Kraftjämvikt i x-led:

$$\rightarrow \Sigma F_x = O_x - C_x = 0 \quad \Rightarrow \quad O_x = 3 \sin 30^\circ = \underline{1.5 \text{ kN}}$$

Kraftjämvikt i y-led:

$$\uparrow \Sigma F_y = O_y + 1.4 - mg - C_y = 0 \quad \Rightarrow \quad O_y = -1.4 + 4.9 + 3 \cos 30^\circ = \underline{6.1 \text{ kN}}$$

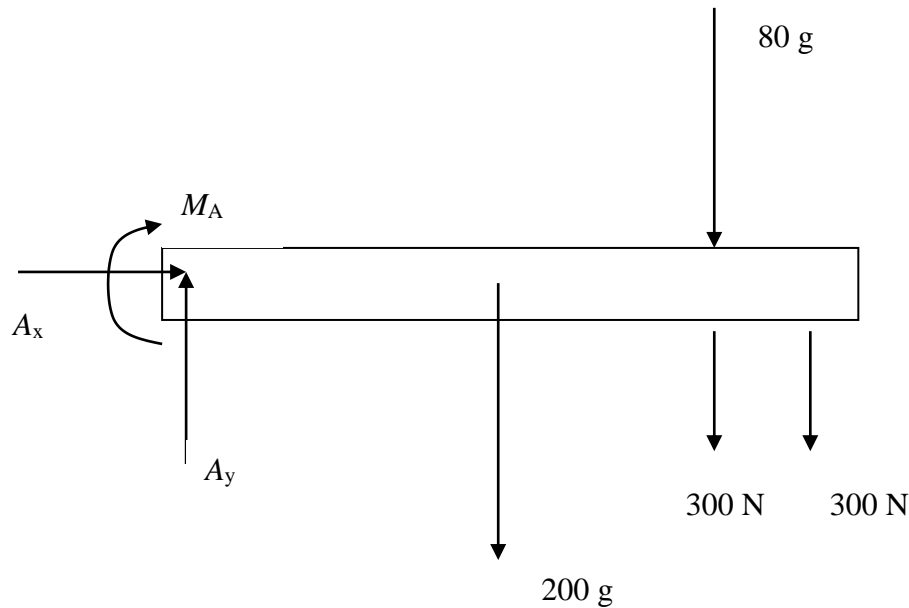
Momentjämvikt kring punkten O :

$$\curvearrow \Sigma \mathcal{M}_O = M_o - 1.2 \cdot 1.4 + 2.4 \cdot 4.9 - 15 + 4.8 \cdot 3 \cos 30^\circ = 0 \quad \Rightarrow \quad M_o = \underline{-7.6 \text{ kNm}}$$

Alltså: Momentet är 7.6 kNm, riktat moturs.

4-B12

Det luriga med den här uppgiften är friläggningen! Det gäller att göra en korrekt avgränsning: Vi skär av snörena och ersätter dem med spännkrafterna, som är 300 N överallt i snöret. Att det sedan är krafter innanför avgränsningen, tex mellan personen och snöret, och snöret och personen spelar ju ingen roll eftersom allt innanför avgränsningen nu räknas som en kropp. En annan viktig detalj är att momentet M_A man räknar ut är DET YTTRE MOMENT SOM VERKAR PÅ BALKEN FÖR ATT DENNA SKA VARA I JÄMVIKT.



Och nu, som innan:

$$\rightarrow \Sigma F_x = A_x = 0$$

$$\uparrow \Sigma F_y = A_y - 200 \text{ g} - 80 \text{ g} - 300 - 300 = 0 \quad \Rightarrow \quad A_y = 3.35 \text{ kN}$$

$$\curvearrow \Sigma A = M_A + 200 \text{ g} \cdot 1.2 + (80 \text{ g} + 300) \cdot 1.8 + 300 \cdot 2.1 = 0 \quad \Rightarrow \quad M_A = -4.9 \text{ kNm}$$

Alltså är det momentet från infästningen som verkar på balken riktad moturs. Den motverkar momenten från alla krafterna som vill vrida balken medurs.