

Statica (WB/MT) college 9

Frames & Machines, Ch.6b

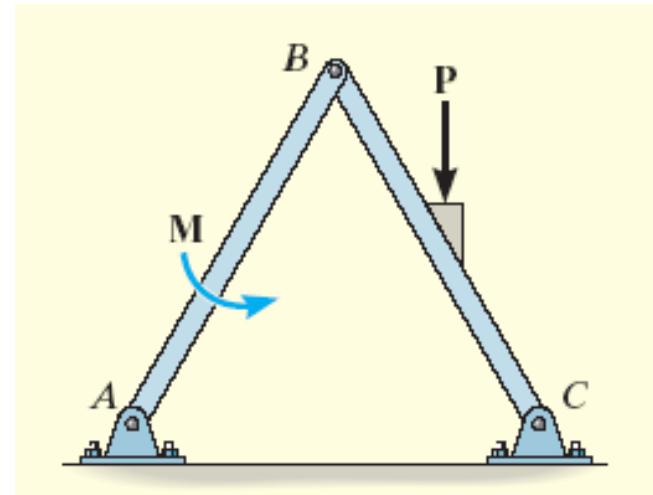
Guido Janssen

G.c.a.m.janssen@tudelft.nl

Frames

Frames zijn statische structuren bestaande uit scharnierend verbonden staven (pin-jointed members).

Anders dan bij vakwerken (trusses) treden er bij frames **wel** belastingen op tussen de knopen (joints).



Frames zijn opgebouwd uit staven waarop meerdere belastingen werken. (Frames are composed of multiforce members.)

Frames worden gebruikt om lasten te ondersteunen.

Machines

Machines bevatten bewegende delen en zijn bedoeld om krachten over te dragen of te veranderen.

Als een frame of machine geen overbodige ondersteuning ondervindt is het mogelijk de krachten op de staven en verbindingen uit te rekenen.

Daarna is het mogelijk om de staven en verbindingen te ontwerpen.



Analyse van frames en machines

Teken een FBD van ieder onderdeel apart.

Teken de contour van het onderdeel.

Geef de relevante maten.

Definieer een assenstelsel.

Definieer de positieve moment-richting (linksom positief).

Teken de krachten die op het onderdeel werken.

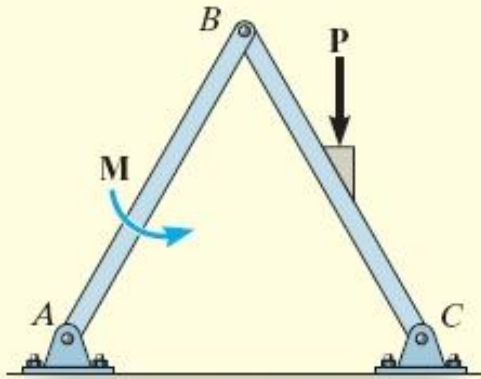
Teken de te bepalen krachten en momenten.

Stel de evenwichts vergelijkingen op.

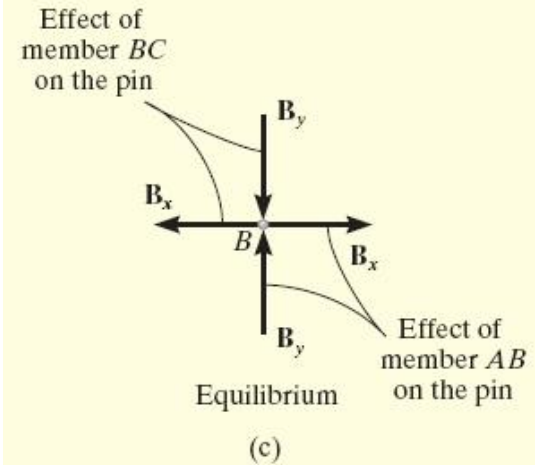
Vergelijk het aantal onbekenden met het aantal vergelijkingen.

Los de evenwichtsvergelijkingen op.

Example 6.9

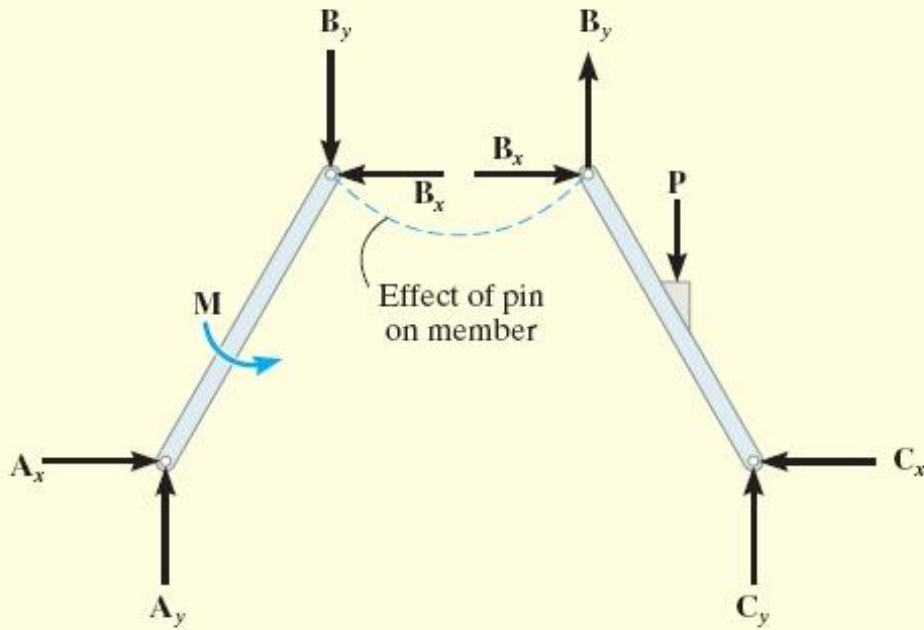


(a)

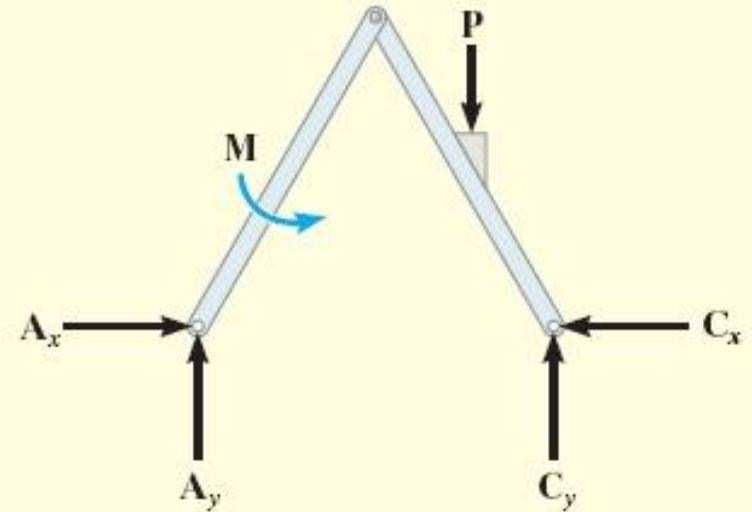


(c)

Hoe zit het met het aantal vergelijkingen en aantal onbekenden?



(b)

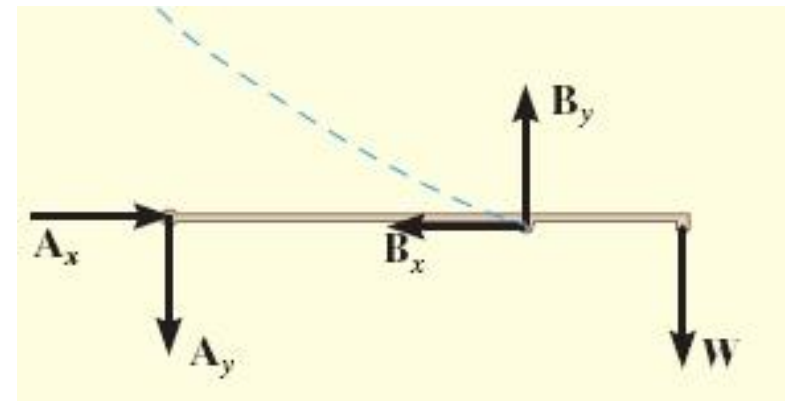
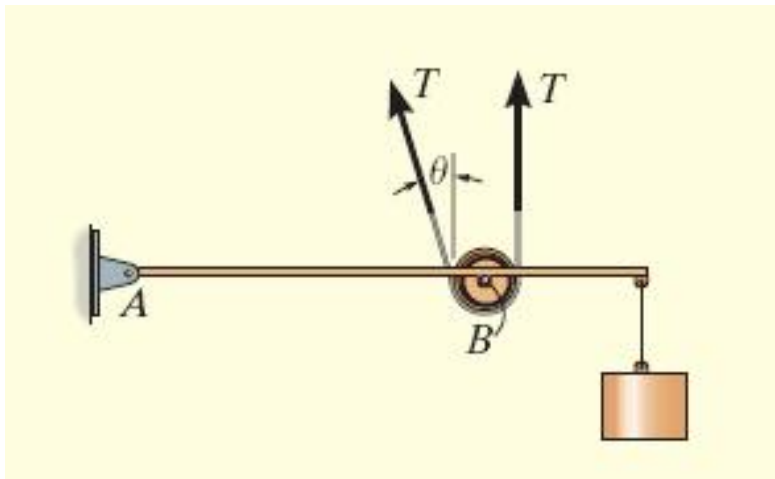
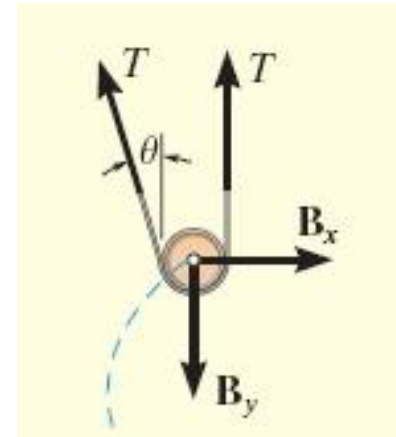


(d)

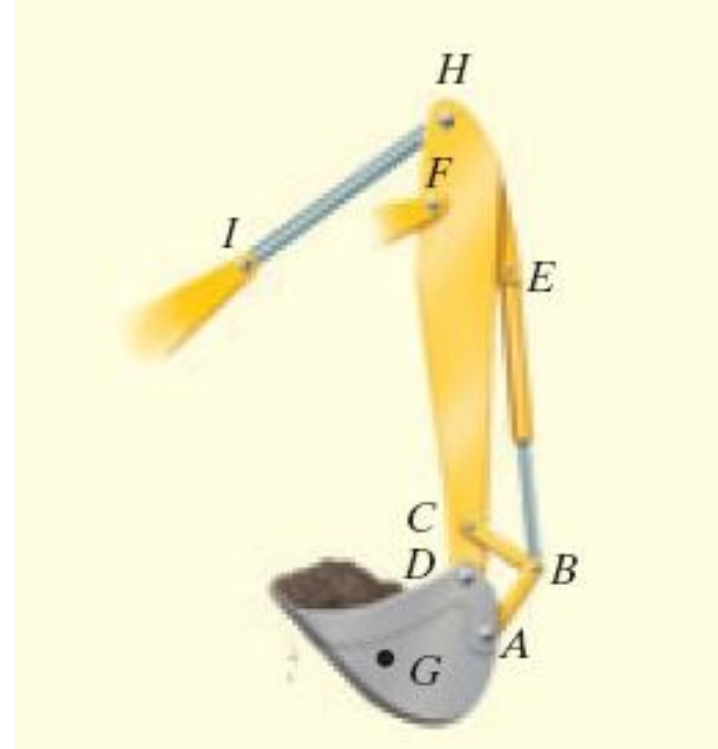
Example 6.10



(a)



Example 6.12 a

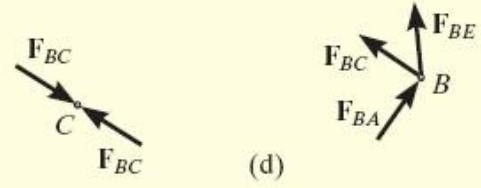


Gevraagd: FBD van verticale balk en van bak met lading.

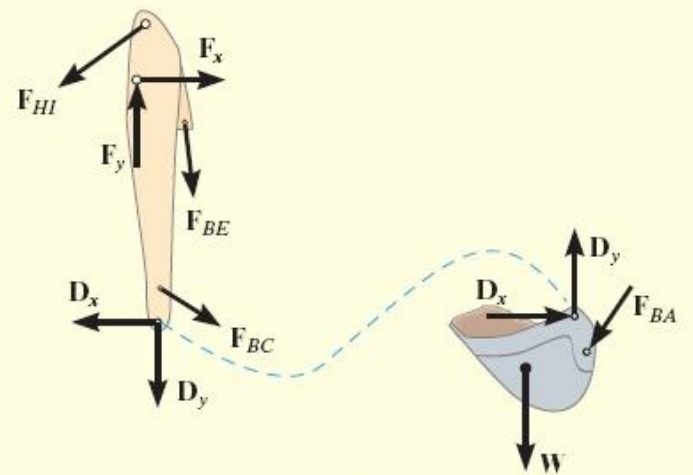
Example 6.12 b



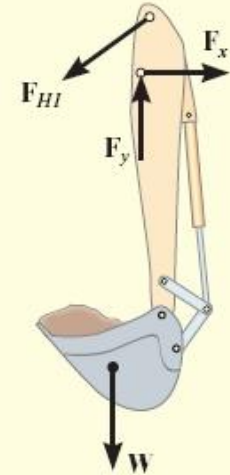
(b)



(d)



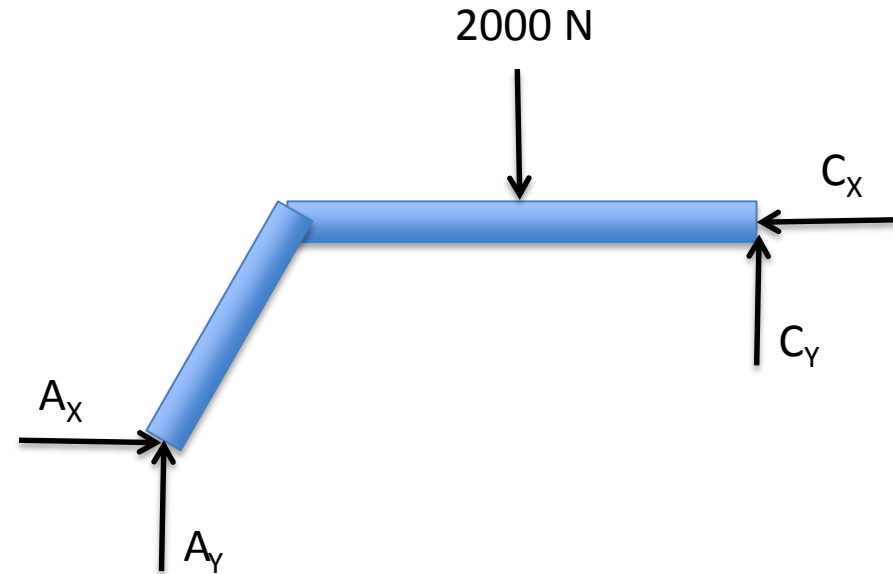
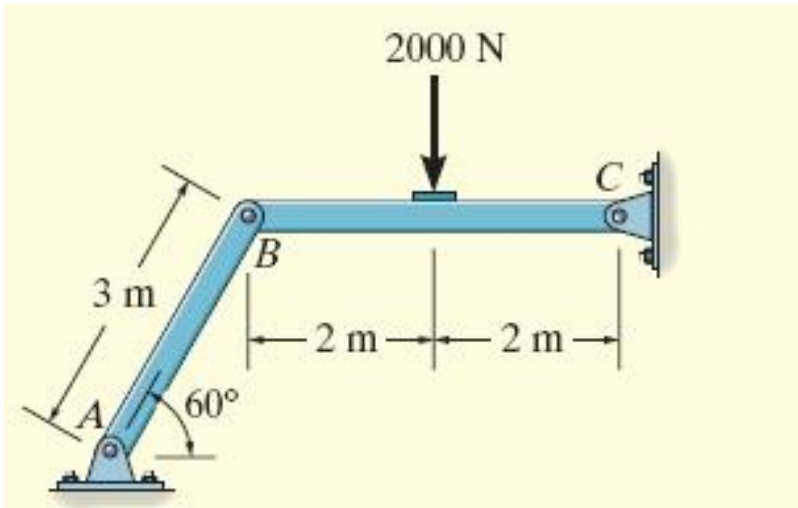
(c)



(e)

Fig. 6-24

Example 6.14

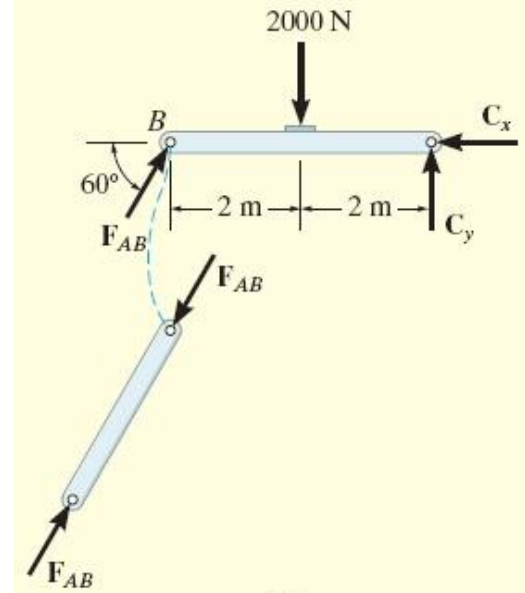
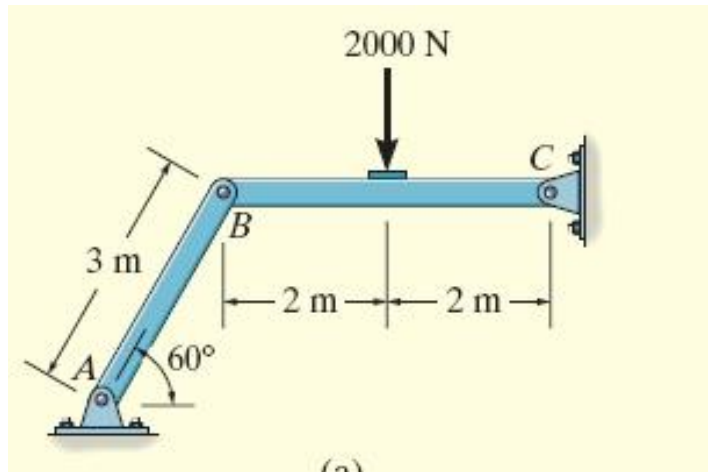


Bepaal de horizontale en verticale component van de kracht die pin C uitoefent op staaf BC.

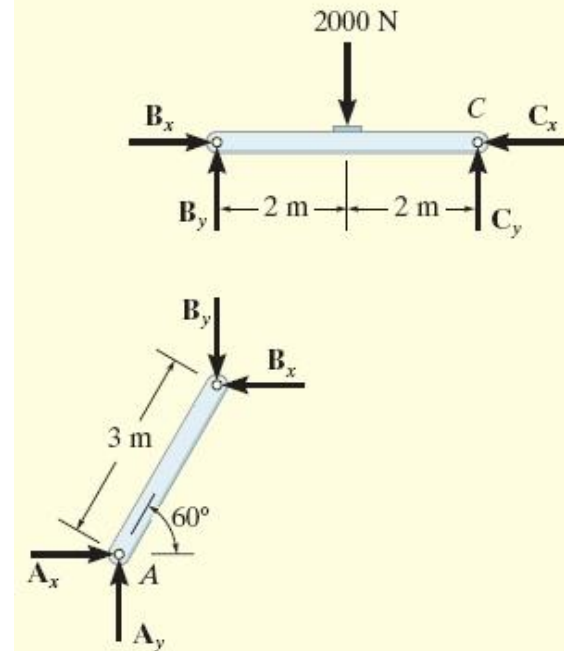
Aantal vergelijkingen en aantal onbekenden?

$$A_x = A \cos(60^\circ), \quad A_y = A \sin(60^\circ), \quad \text{want AB is een two-force member.}$$

Example 6.14b

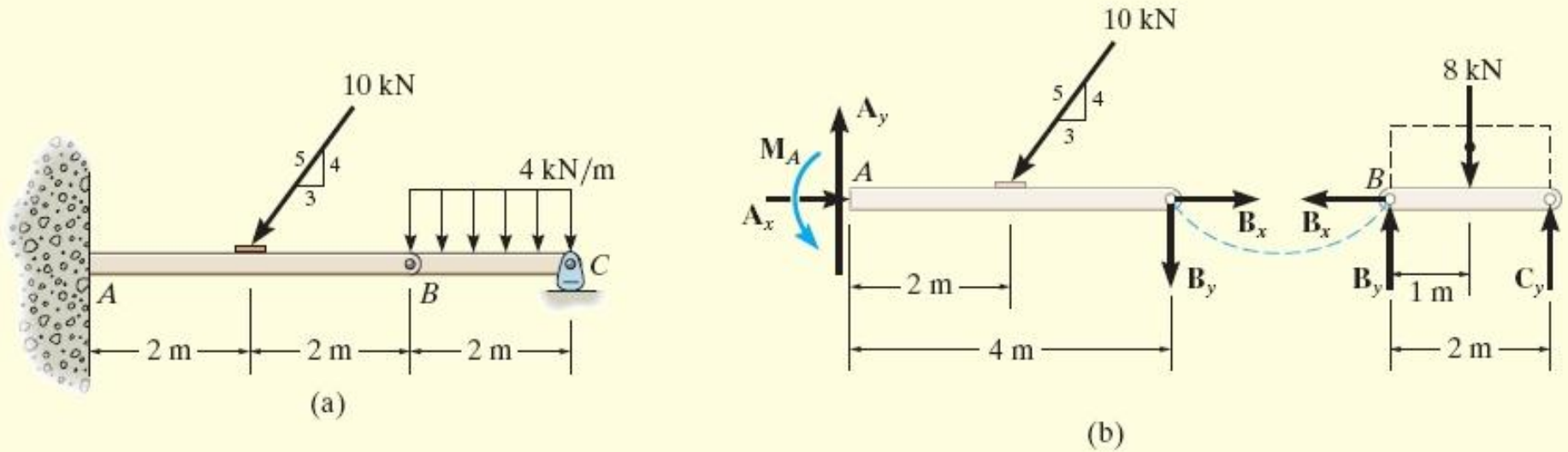


(b)

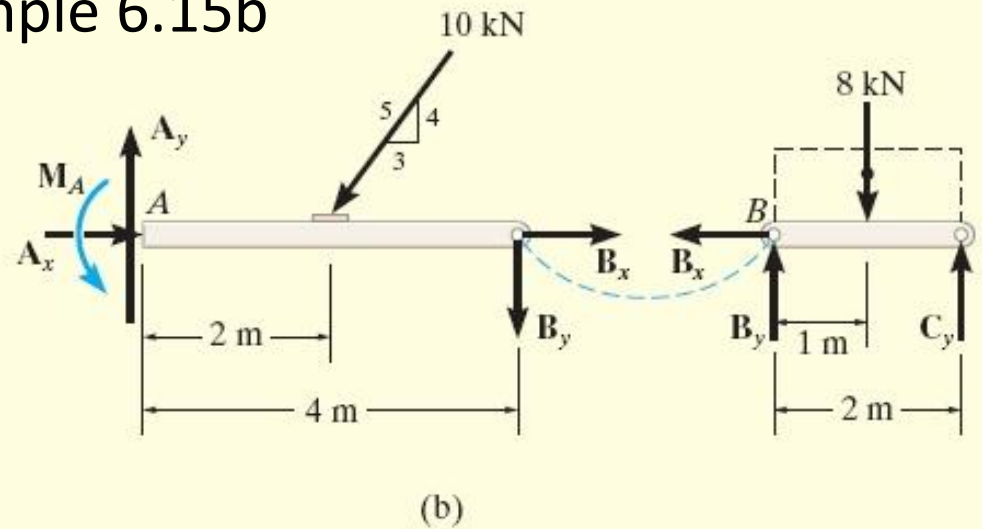
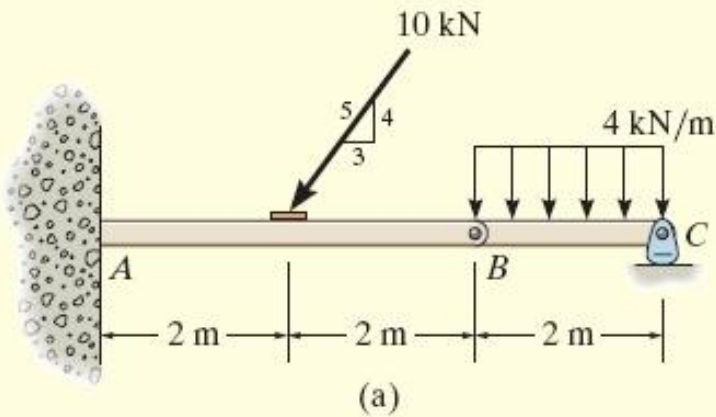


(c)

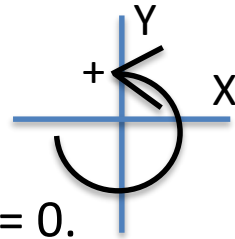
Example 6.15a



Example 6.15b



In de FBD's ontbreken de definities van pos. x-, y-as en pos. moment-richting.
Op tentamen kost dat punten .



Oplossen: eerst onderdeel BC (3vgl., 3 onbekenden). $\Sigma F_x = 0$, $\Sigma M_B = 0$, $\Sigma F_y = 0$.

$$B_x = 0, C_y = 4\text{kN}, B_y = 4\text{kN}$$

Vervolgens onderdeel AB (nu ook 3 onbekenden). $\Sigma F_x = 0$, $\Sigma M_A = 0$, $\Sigma F_y = 0$.

$$A_x - (10\text{kN}) \frac{3}{5} + B_x = 0$$

$$A_x = 6\text{kN}$$

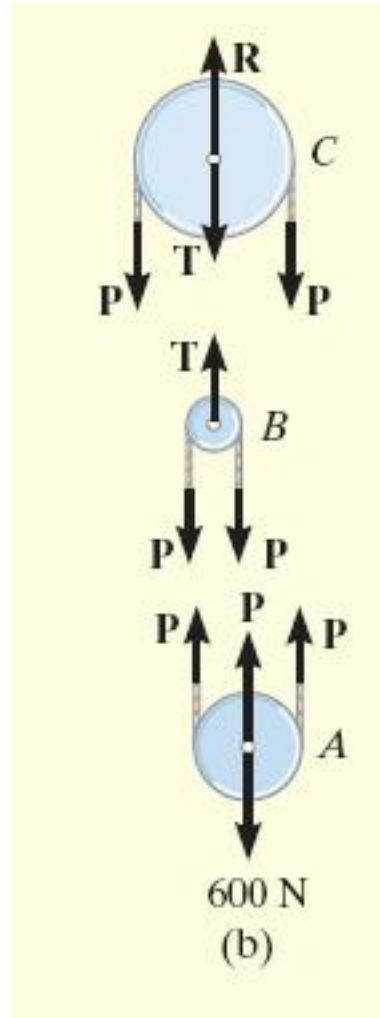
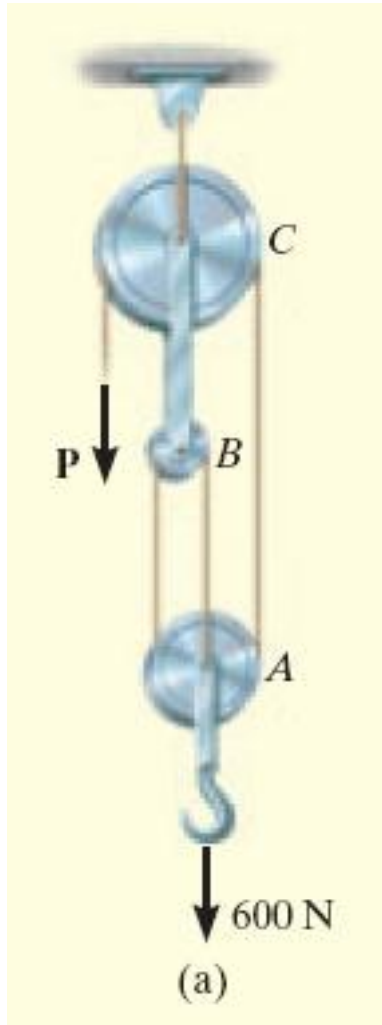
$$M_A - (10\text{kN}) \frac{4}{5} (2\text{m}) - B_y (4\text{m}) = 0$$

$$M_A = 32\text{kNm}$$

$$A_y - (10\text{kN}) \frac{4}{5} - B_y = 0$$

$$A_y = 12\text{kN}$$

Example 6.18



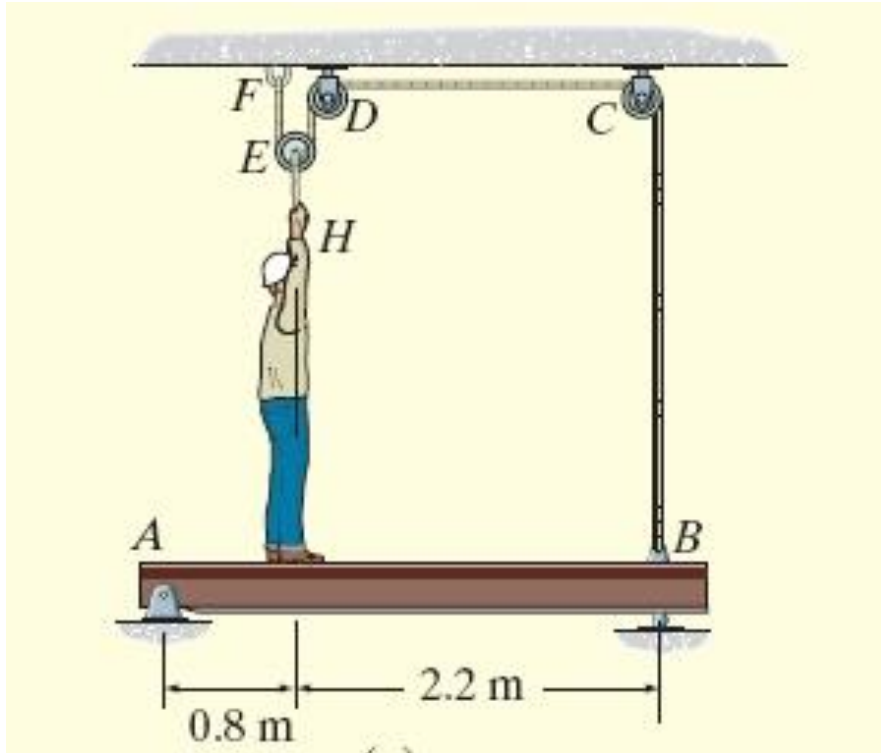
Bereken P en de kracht op het plafond.

Teken de FBD's van de snaarwielen, denk wel om de definities van X en Y.

Gebruik dat de spanning, P, in het koord overal gelijk is.

$$P = 200\text{N}, T = 400\text{N}, R = 800\text{N}.$$

Example 6.20a



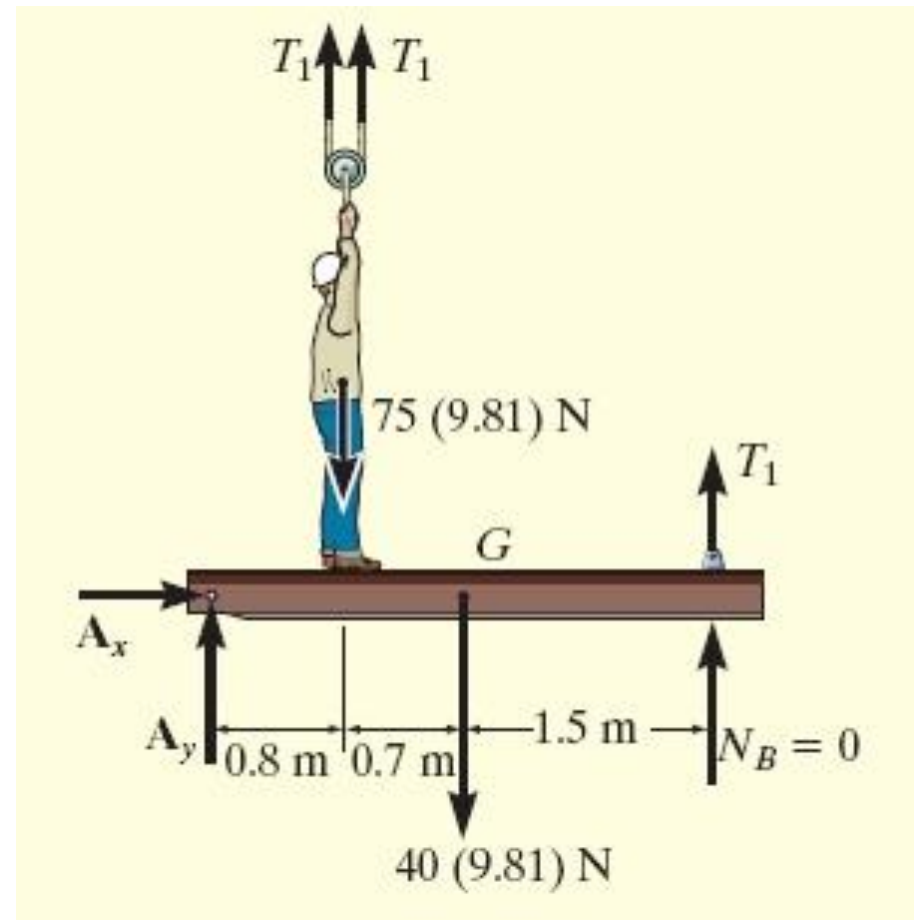
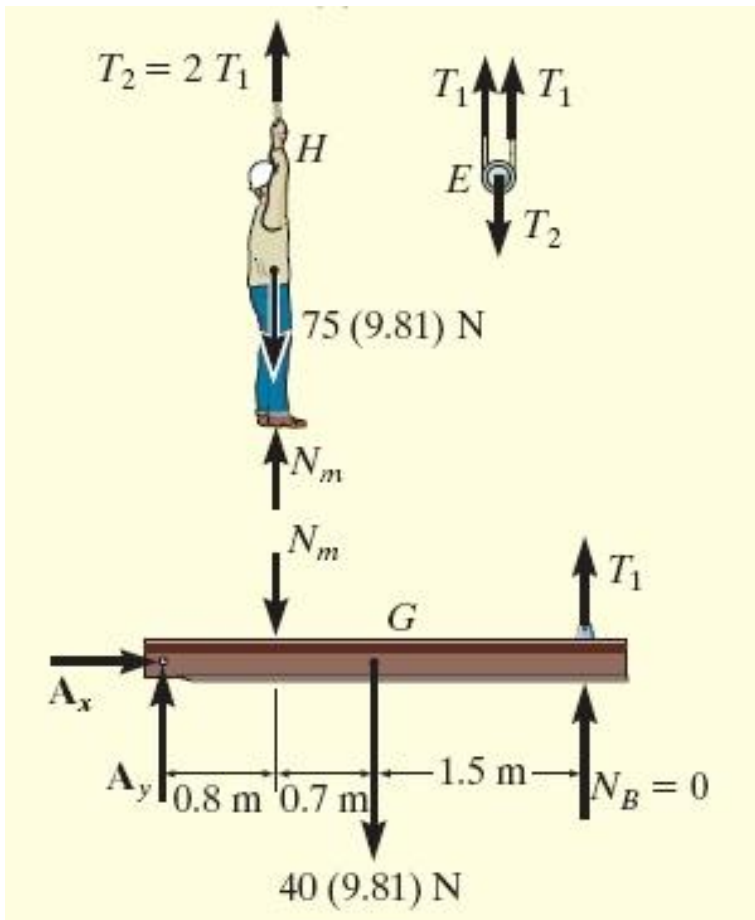
Een man met een massa van 75 kg probeert door bij H aan snaarwiel E te trekken de balk AB van steunpunt B op te tillen.

Bepaal de spanning in de kabel die aan B vast zit, T_1 , en de normaalkracht van de balk op de man, N_m , op het moment van loskomen.

Kies handig welke FBD's er getekend moeten worden:

Man, balk, snaarwiel E.

Example 6.20b



Tussentoets

Announcement op Bb.

Verplicht, je hoeft je niet aan te melden.

Formatief (telt niet mee).

Grafische rekenmachine, liniaal, geo-driehoek, potlood, pen.

Dyslectici melden bij Louise Roos.

Verify knop.

Huiswerk

Kennis nemen van Toets 9:	0.5 uur
Terugkijken op hoofdstuk 6.6:	0.5 uur
Toets 9 maken*:	4.5 uur
Vorbereiden hoofdstuk 7.1	1.0 uur
	<hr/>
Totaal:	6.5 uur +

* Als je niet uit de sommen van Toets 9 komt, of geen toegang hebt, begin dan met de “fundamental problems” etc. uit het boek of de sommen op “Mastering Engineering” (zie announcement Bb). Ook in schrift, ook meenemen naar werkcollege.

Op grond van dat werk krijg je dan toegang tot Toets 10.