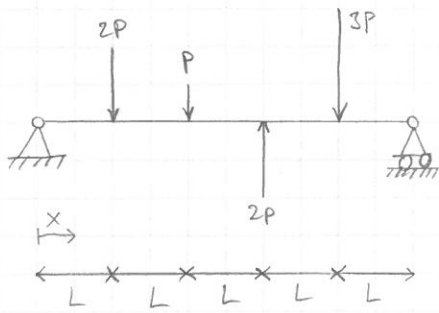


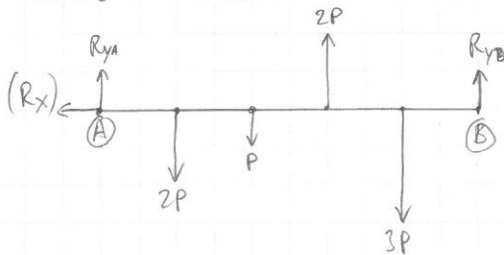
24.19.



Sökt: T- och M-diagram

Hur?: Behöver $T(x)$, $M(x) \Rightarrow$ Frlägg, snitta, jmv

Lösning: Frlägg.



Global jmv $\Rightarrow (\Rightarrow R_x = 0)$

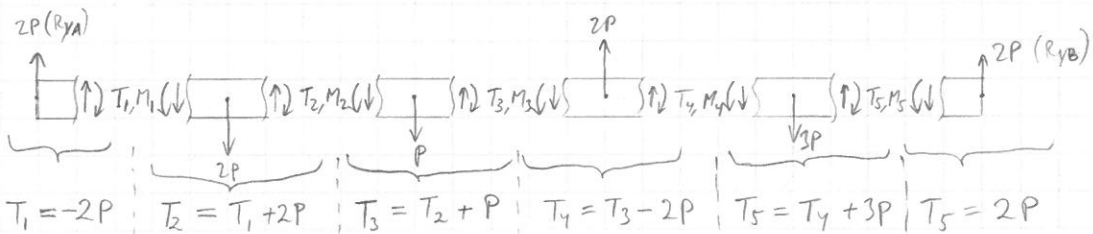
$$\uparrow: R_{yA} + R_{yB} - 2P - P + 2P - 3P = 0 \Leftrightarrow R_{yA} = 4P - R_{yB}$$

$$\downarrow A: -2PL - 2PL + 6PL - 12PL + 5R_{yB}L = 0 \Leftrightarrow$$

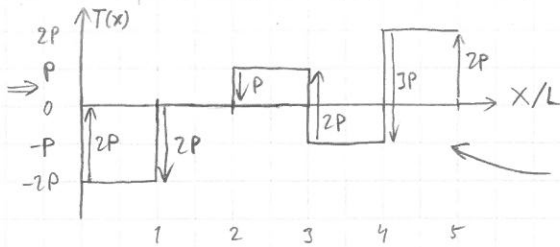
$$\Leftrightarrow -2QP + 5R_{yB} = 0 \Leftrightarrow R_{yB} = 2P$$

$$R_{yA} = 4P - R_{yB} = 2P$$

Osäker på
riktning?
F.S. s. 60
(s. 58)
i gamla



$$jmv \uparrow: T_1 = -2P \quad T_2 = T_1 + 2P \quad T_3 = T_2 + P \quad T_4 = T_3 - 2P \quad T_5 = T_4 + 3P \quad T_5 = 2P$$



Rita gärna på separat papper
så att M-diagram får plats under

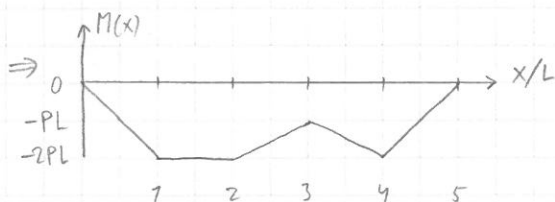
Notera att T-diagrammet kan lös genom att
börja på 0 och se på net kraftpilarna när man
går åt höger.

Gängjärn $\Rightarrow M(0) = M(5L) = 0$

Gängjärn roterar fritt \Leftrightarrow håller inte emot med
böjmoment

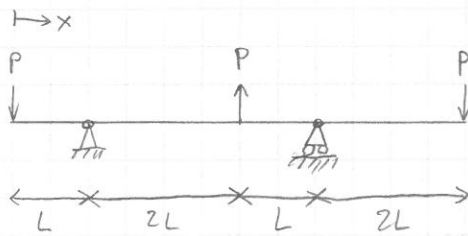
$$\frac{dM}{dx} = T$$

F.S. 6.3 s. 60
(s. 58 i gamla bli)



Rita gärna under T-diagram
så att de får samma x-axel.

2.4.20.

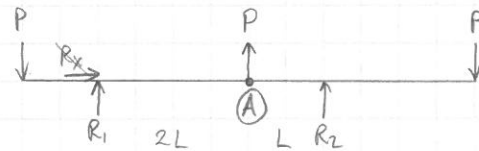


Sökt: T- och M-diagram

Hur?: Frittägg, global jmv \Rightarrow reaktionskrafter

Snitta $\Rightarrow T(x)$ och $M(x)$

Lösning:



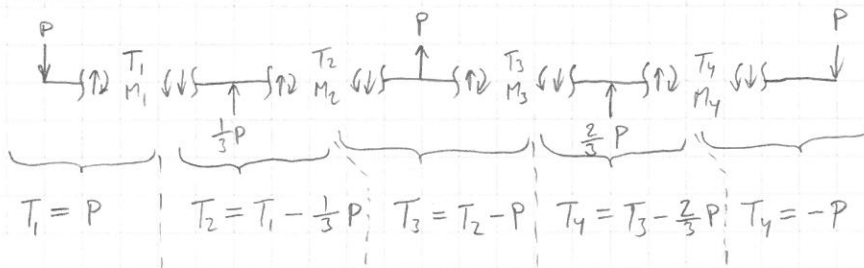
$$\rightarrow: R_x = 0$$

$$\curvearrowleft A: R_2 L - R_1 2L + 3PL - 3PL = 0 \Leftrightarrow R_2 = 2R_1 \quad (1)$$

$$\uparrow: P - P - P + R_1 + R_2 = 0 \Leftrightarrow R_1 + R_2 = P \quad (2)$$

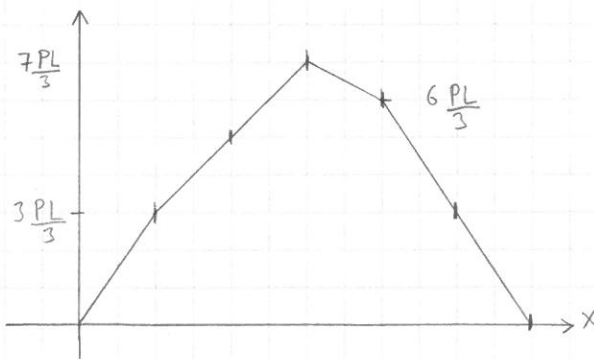
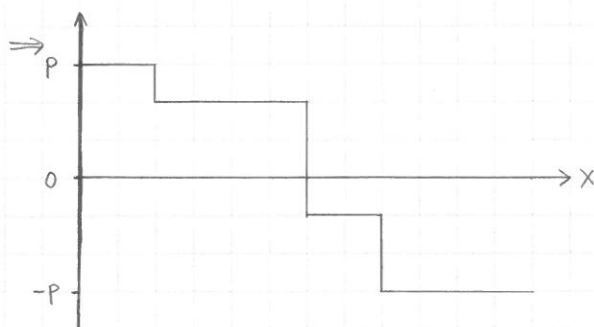
$$(1) \text{ och } (2) \Rightarrow 3R_1 = P \Leftrightarrow R_1 = \frac{1}{3}P \Rightarrow R_2 = \frac{2}{3}P \quad (3)$$

Snitta:



Jmv \uparrow :

$$T_1 = P \quad T_2 = T_1 - \frac{1}{3}P \quad T_3 = T_2 - P \quad T_4 = T_3 - \frac{2}{3}P \quad T_5 = -P$$



Tips: Frittägg + Jmv \Rightarrow Reaktionskrafter

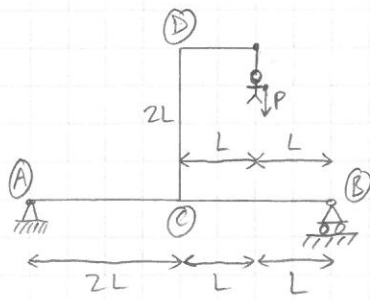
Snitta + Jmv $\Rightarrow T, M$

alt. gå från vänster, gå emot krafter $\Rightarrow T$

$$\frac{dM}{dx} = T \Rightarrow M$$

F.S. 6.3 s. 60 (s. 58 i gamla blå)

2.4.22.



Tips: Frittstående Γ -biten



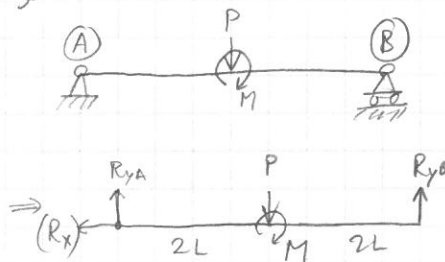
Frittstående stöd + $\sum m \Rightarrow$ Reaktionen
Snitt $\Rightarrow T, M$

Sålet: T - och M -diagram

Hur?: Börja med att frittstående Γ -biten (gör om till krafter och moment)

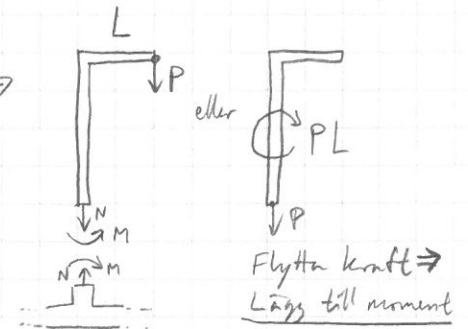
Frittstående och snitt som vanligt

Lösning:



$$M = PL$$

$$(R_x = 0)$$

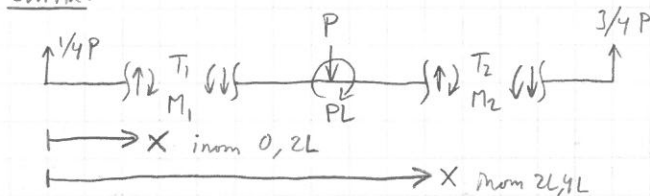


$$\sum F_y: R_{yA} + R_{yB} - P = 0 \Rightarrow R_{yA} = P - R_{yB}$$

$$\sum M_A: R_{yB} \cdot 4L - 2PL - M = 0 \Rightarrow \{M = PL\} \Rightarrow R_{yB} \cdot 4L = 2PL + PL = 3PL \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_{yB} = \frac{3}{4}P \Rightarrow R_{yA} = \frac{1}{4}P$$

Snitt:



$$\uparrow: T_1 = -\frac{1}{4}P$$

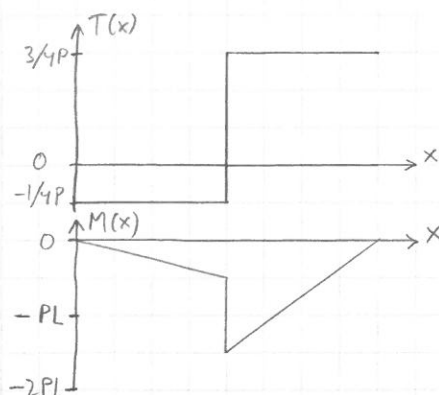
$$\circlearrowleft: T_1 x - M_1 = 0$$

$$\Rightarrow M_1 = -\frac{P}{4}x$$

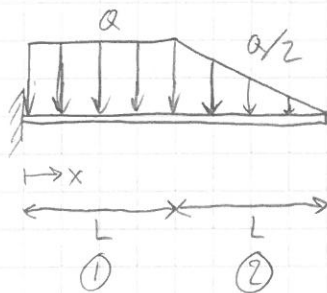
$$\uparrow: T_2 = \frac{3}{4}P$$

$$\circlearrowleft: \frac{3}{4}P \cdot 2L - T_2 x + M_2 = 0$$

$$\Rightarrow M_2 = \frac{3}{4}Px - 3PL = 3P\left(\frac{x}{4} - L\right)$$



2.4.28.



Solut: T- och M-diagram

Lösning: inom ①: $q = -\frac{Q}{L}$ (1)

inom ②: $q = -\frac{Q}{L} + \frac{Q}{L^2}(x-L) = -\frac{Q}{L^2}(2L-x)$ (2)

$\frac{dT}{dx} = -q(x)$ (3)

$\frac{dM}{dx} = T(x)$ (4)

F.S. 6.3, s. 60
(s. 58 i gamla bkn)

inom ① $\Rightarrow T_1 = \int \frac{Q}{L} dx = \frac{Q}{L}x + C_1 \Rightarrow M_1 = \frac{Q}{2L}x^2 + C_1x + C_2$ (5)

inom ② $\Rightarrow T_2 = \int \frac{Q}{L^2}(2L-x) dx = -\frac{Qx^2}{2L^2} + \frac{2Qx}{L} + C_3 \Rightarrow M_2 = -\frac{Qx^3}{6L^2} + \frac{Qx^2}{L} + C_3x + C_4$ (6)

randvillkor: $\begin{cases} T_1(L) = T_2(L) \\ T_2(2L) = 0 \\ M_1(L) = M_2(L) \\ M_2(2L) = 0 \end{cases}$ (7)

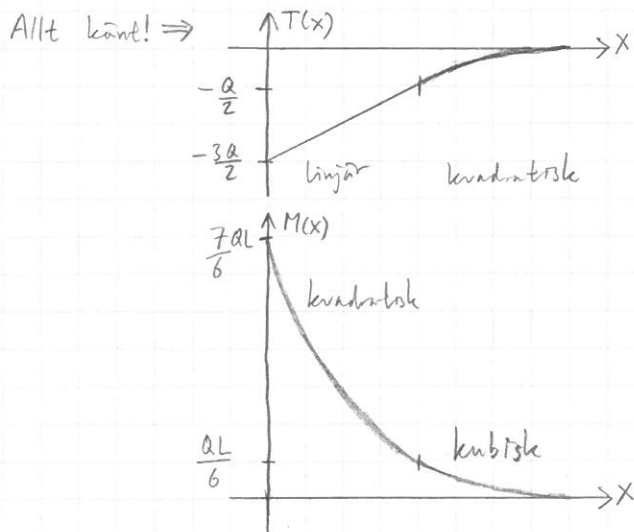
ty fri ände, fri att röra sig vertikalt $\Rightarrow T=0$
att rotera $\Rightarrow M=0$

$T_2(2L) = 0 \Rightarrow -\frac{4QL^2}{2L^2} + \frac{2Q \cdot 2L}{L} + C_3 = 0 \Leftrightarrow C_3 = -2Q$

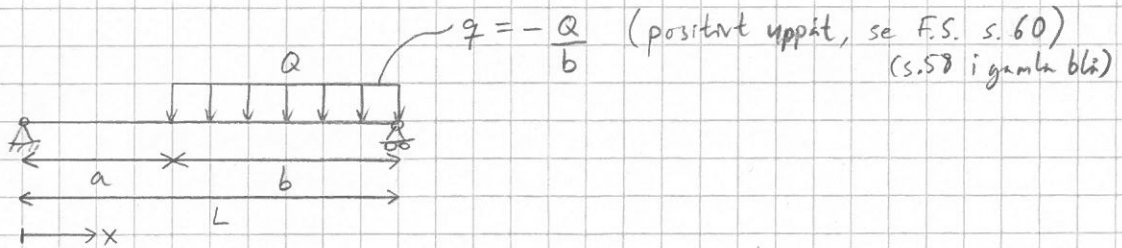
$M_2(2L) = 0 \Rightarrow -\frac{Q \cdot 8L^3}{6L^2} + \frac{4QL^2}{L} - 4QL + C_4 = 0 \Leftrightarrow C_4 = \frac{4}{3}QL$

$T_1(L) = T_2(L) \Rightarrow Q + C_1 = -\frac{Q}{2} + 2Q - 2Q \Leftrightarrow C_1 = -\frac{3}{2}Q$

$M_1(L) = M_2(L) \Rightarrow \frac{QL}{2} - \frac{3}{2}QL + C_2 = -\frac{QL}{6} + 2QL - 2QL + \frac{4}{3}QL \Leftrightarrow C_2 = \frac{7}{6}QL$

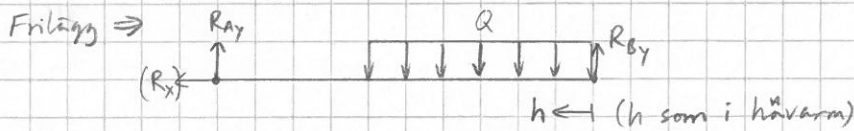


2. 4. 29.



Sökt: T - och M -diagram

Huv: Frlägg \Rightarrow reaktionskrafter
Snitta $\Rightarrow T, M$

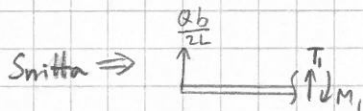


Jmv ($\Rightarrow R_x = 0$)

$$\textcircled{B}: R_{Ay} \cdot L - \int_0^b \frac{Q}{b} h \, dh = 0 \Leftrightarrow R_{Ay} = \frac{Qb}{2L} \quad \text{bruk tumregel}$$

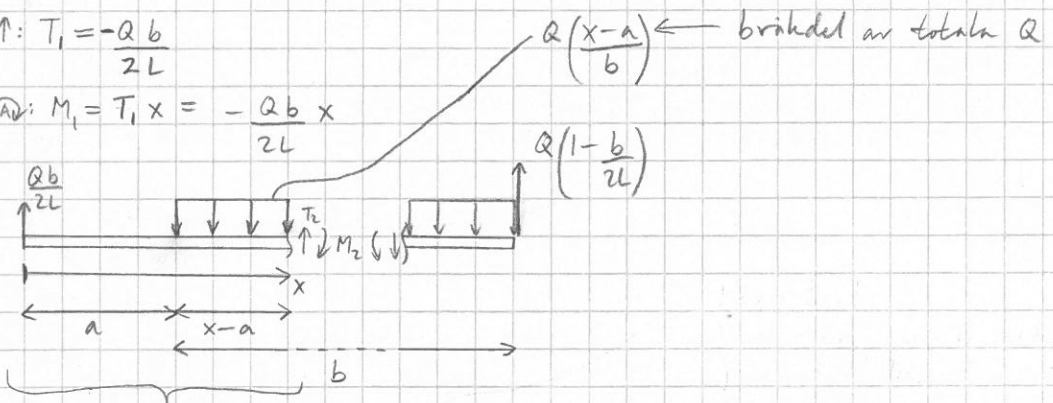
$$\frac{Q}{b} \left[\frac{h^2}{2} \right]_0^b = \frac{Qb^2}{2b} = \frac{Qb}{2} \quad \text{notera att det är } Q\text{'s tyngdpunkt!}$$

$$\uparrow: R_{Ay} + R_{By} - Q = 0 \Leftrightarrow R_{By} = Q - R_{Ay} = Q - \frac{Qb}{2L} = Q \left(1 - \frac{b}{2L} \right)$$



$$\text{Jmv } \uparrow: T_1 = -\frac{Qb}{2L}$$

$$\textcircled{A}: M_1 = T_1 x = -\frac{Qb}{2L} x$$



$$\text{Jmv } \uparrow: T_2 + \frac{Qb}{2L} - Q \left(\frac{x-a}{b} \right) = 0 \Leftrightarrow T_2 = -\frac{Qb}{2L} + Q \left(\frac{x-a}{b} \right)$$

$$\textcircled{A}: M_2 - T_2 x + \int_a^x \frac{Q}{b} x \, dx = 0 \Leftrightarrow M_2 = T_2 x - \frac{Q}{2b} (x^2 - a^2) \Rightarrow$$

$$\frac{Q}{b} \left[\frac{x^2}{2} \right]_a^x = \frac{Q}{2b} (x^2 - a^2)$$

$$\Rightarrow M_2(x) = \dots = \left(\frac{Q}{2b} \right) x^2 - \left(\frac{Q}{2b} \frac{2a^2 + 2ab + b^2}{a+b} \right) x + \frac{Q}{2b} \left(\frac{a^3 + a^2 b}{a+b} \right) = \dots =$$

$$= \frac{Q}{2b} \left(x^2 - \frac{a^2 + L^2}{L} x + a^2 \right)$$

2. 4. 29.

