Webinar: Statik
Thema: Mehrteilige Tragwerke

Notiztitel 26.07.2016

1 a) $\boxed{v + r = 3 \cdot n}$

$v = 2$

$r = 4$

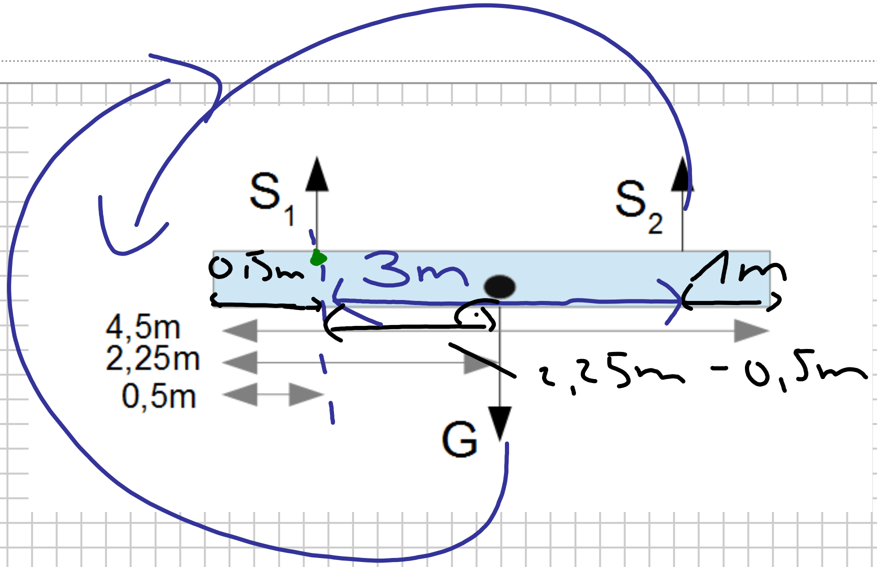
$n = 2$

$2 + 4 = 3 \cdot 2$

$\rightarrow$ statisch bestimmt!

1b)

1. Balkenfreischnitt:



Gewichtskraft greift im Schwerpunkt an!

Vertikale Gleichgewichtsb.:

$$\uparrow: \; S_1 + S_2 - G = 0$$

$$S_1 + S_2 - 100\,kg \cdot 9{,}81\,\frac{m}{s^2} = 0$$

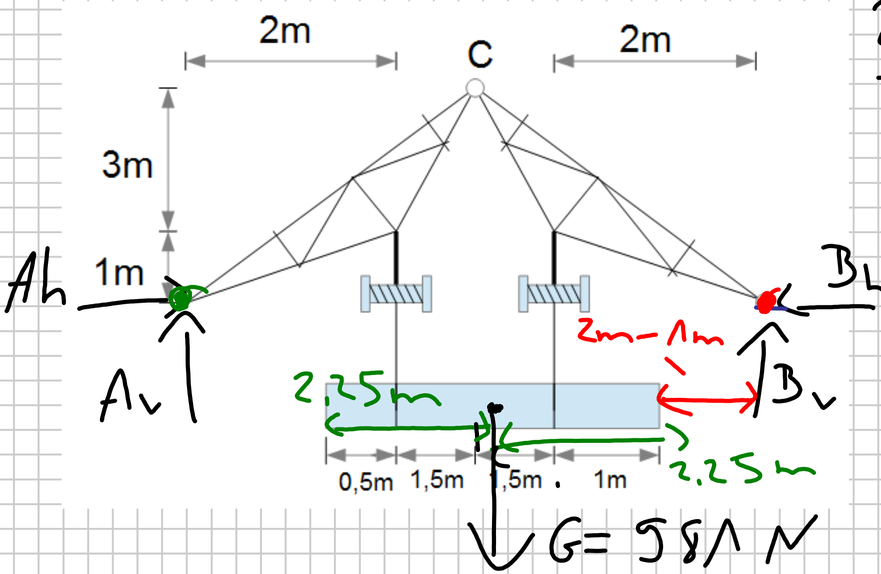
$$\circlearrowleft S_1: -G \cdot (2{,}25m - 0{,}5m) + S_2 \cdot 3m = 0$$

$$S_2 = \frac{G \cdot (2{,}25m - 0{,}5m)}{3m} = \frac{981N \cdot 1{,}75m}{3m}$$

$$\boxed{S_2 = 572{,}25N}$$

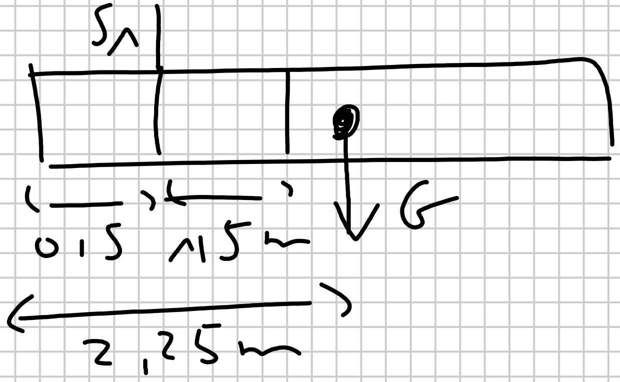
$$\uparrow: S_1 + S_2 - G = 0$$

$$S_1 = -572{,}25N + 981N = \underline{\underline{408{,}75N}}$$



2. Gleichgewicht am Gesamtsystem

OC



$$\circlearrowleft A: -G\cdot(2{,}25m + 2m - 0{,}5m) + B_V \cdot 7m = 0$$

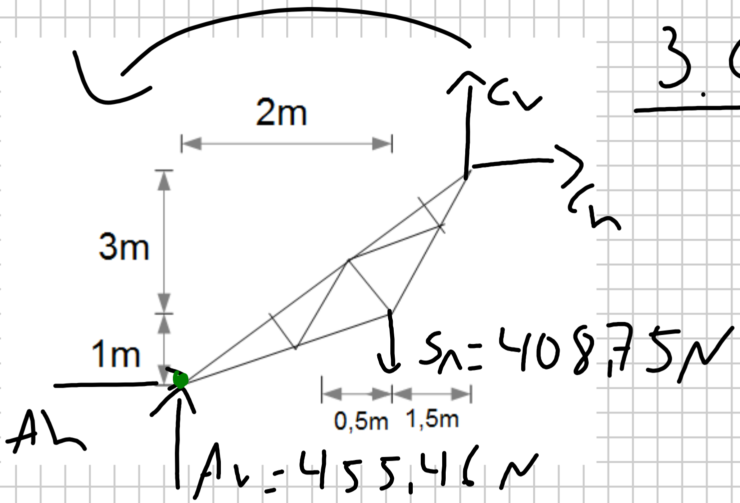
$$B_V = \frac{G\cdot 3{,}75m}{7m} = \frac{981N\cdot 3{,}75m}{7m} = \underline{\underline{525{,}53N}}$$

$$\circlearrowleft B: +G \cdot (2{,}25\,m + 2\,m - 1\,m) - A_V \cdot 7\,m = 0$$

$$A_V = \frac{G \cdot 3{,}25\,m}{7\,m} = \frac{981 \cdot 3{,}25\,m}{7\,m} = 455{,}46\,N$$

$$\rightarrow: A_h - B_h = 0$$

3. Gleichgewicht am linken Teilkörper



$$\uparrow: A_v - S_1 + C_v = 0$$

$$C_v = -A_v + S_1 = -455{,}46\,N + 408{,}75\,N$$

$$\boxed{C_v = -46{,}71\,N}$$

$$\circlearrowleft A: +C_v \cdot 3{,}5\,m - C_h \cdot 4\,m - S_1 \cdot 2\,m = 0$$

$$C_h = \frac{C_v \cdot 3{,}5\,m - S_1 \cdot 2\,m}{4\,m}$$

$$C_h = \frac{-46{,}71\,N \cdot 3{,}5\,m - 408{,}75\,m \cdot 2\,m}{4\,m}$$

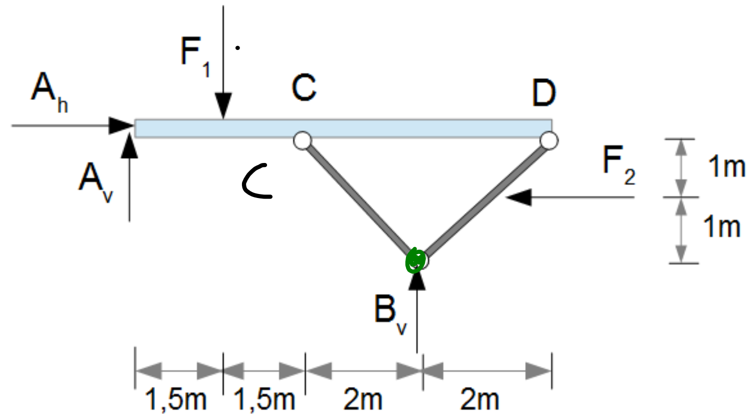
$$\underline{C_h = -245{,}25\,N}$$

$$\rightarrow: A_h + C_h = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \boxed{A_h = -C_h = 245{,}25\,N}$$

$\rightarrow: A_h - B_h = 0$

$$\boxed{B_h = A_h = 245{,}25\,N}$$

2)



1. Gleichgewicht am Gesamtsystem

$\uparrow: A_v + B_v - F_1 = 0$

$\rightarrow: A_h - F_2 = 0$

$\boxed{A_h = 150\,N}$

$\curvearrowleft B_v: -A_h \cdot 2m - A_v \cdot 5m + F_1 \cdot 3{,}5m + F_2 \cdot 1m = 0$

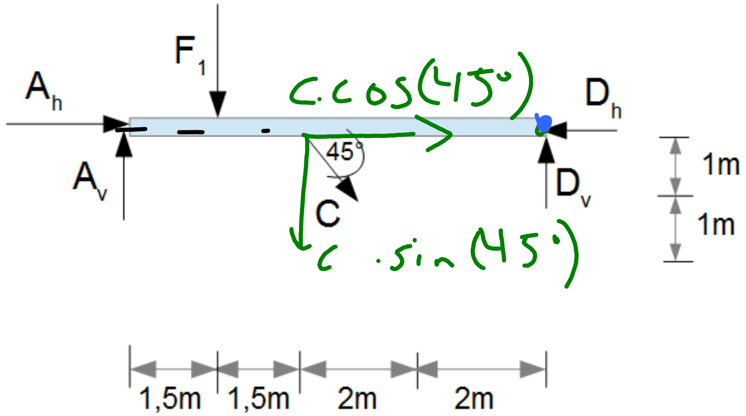
$$A_v = \frac{-A_h \cdot 2m + F_1 \cdot 3{,}5m + F_2 \cdot 1m}{5m}$$

$$A_v = \frac{-150N \cdot 2m + 1.500N \cdot 3{,}5m + 150N \cdot 1m}{5m} = 1.020\,N$$

$$\uparrow: A_v + B_v - F_1 = 0$$

$$B_v = -A_v + F_1 = -1.020\,N + 1.500\,N$$

$$\boxed{B_v = 480\,N}$$



2 Gleichgewicht am Balken A-D

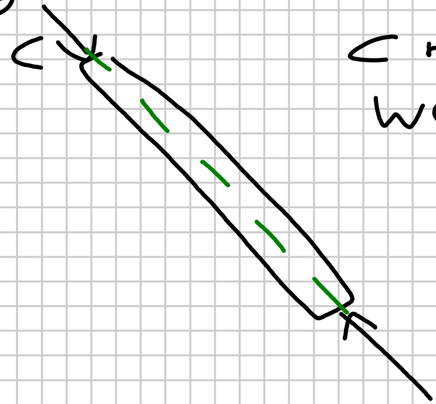
A-D : Balken

D-B : Balken

C-B : Stab

→ Stab wird durch zwei Kräfte belastet: C und B

→ Belastung in Richtung der Stabachse



C muss wie oben eingezeichnet werden!

Berechnung von C:

$$\circlearrowleft B: -A_V \cdot 7m + F_1 \cdot 5{,}5m + C \cdot \sin(45°) \cdot 4m = 0$$

$$C = \frac{A_V \cdot 7m - F_1 \cdot 5{,}5m}{\sin(45°) \cdot 4m}$$

$$C = \frac{1.620\,N \cdot 7m - 1.500 \cdot 5{,}5m}{\sin(45°) \cdot 4m}$$

$$\boxed{C = -392{,}44\,N}$$

$$\uparrow: \quad A_v + B_v - C \cdot \sin(45^\circ) - F_1 = 0$$

$$B_v = -A_v + C \cdot \sin(45^\circ) + F_1$$

$$B_v = -1.020\,N - 392{,}44\,N \cdot \sin(45^\circ) + 1.500\,N$$

$$\boxed{B_v = 202{,}5\ N}$$

$$\rightarrow: \quad A_h - B_h + C \cdot \cos(45^\circ) = 0$$

$$B_h = A_h + C \cdot \cos(45^\circ)$$

$$B_h = 150\,N - 392{,}44\,N \cdot \cos(45^\circ) = -127{,}5\,N$$