

Aufgabe 1:

- Stat. Bestimmtheit:

$$n = A + 2 - 3 \cdot S = 5 + 10 - 3 \cdot 5 = 0$$

System stat. und kin. bestimmt!

- Auflagerreaktionen

$$\text{Stab 1: } \sum M_2 = A_2 \cdot 2,0 = 0 \quad \rightsquigarrow \quad \underline{A_2 = 0}$$

$$\text{Stab 1 und 2: } \sum M_c = -A_x \cdot 2,0 + \frac{6 \cdot 3,0}{\cos 33,69} \cdot 1,5 = 0$$

$$\rightsquigarrow \quad \underline{A_x = 16,22 \text{ kN}}$$

$$\sum \bar{F}_2 = \frac{6 \cdot 3,0}{\cos 33,69} + \frac{3 \cdot 2,0}{2} - 2 + \bar{F}_2 = 0 \quad \rightsquigarrow \quad \underline{\bar{F}_2 = 22,63 \text{ kN}}$$

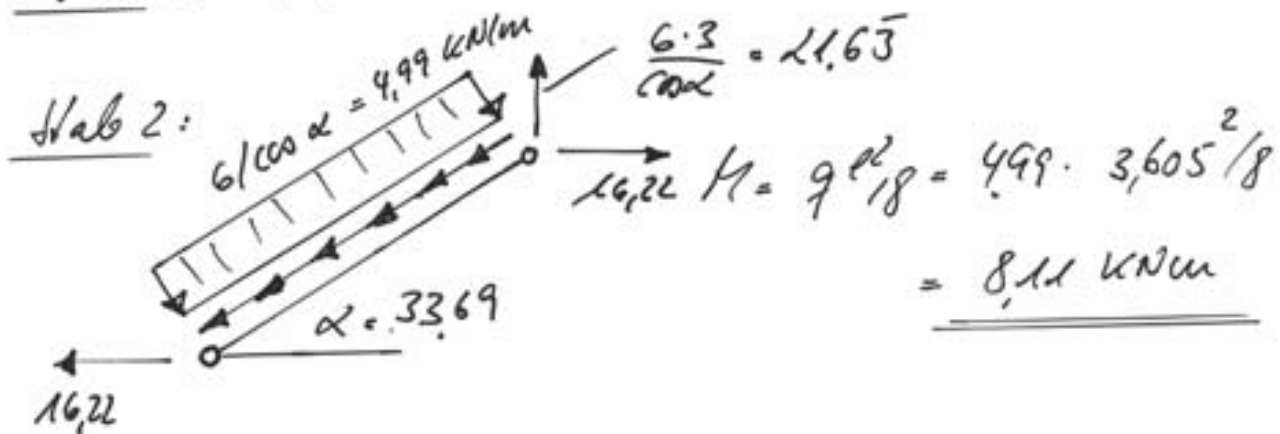
$$\sum \bar{F}_x = -16,22 + \bar{F}_x = 0 \quad \rightsquigarrow \quad \underline{\bar{F}_x = 16,22 \text{ kN}}$$

$$\sum M_{\bar{F}} = A_x \cdot 2,0 + \frac{6 \cdot 3,0}{\cos 33,69} \cdot 3,5 - \frac{3 \cdot 2,0}{2} \cdot \frac{2,0}{3} + 2 \cdot 2,0 + M_{\bar{F}} = 0$$

$$\underline{M_{\bar{F}} = -110,17}$$

Schnittgrößen:

Stab 1: Pendelstab $N = A_x = 16,22 \text{ kN}; M=0; Q=0$



$$N_3 = 16,22 \cdot \cos \alpha = +13,50 \text{ kN}$$

$$Q_3 = 16,22 \cdot \sin \alpha = 9,0 \text{ kN}$$

$$N_c = 16,22 \cdot \cos \alpha + 21,63 \cdot \sin \alpha = 25,50 \text{ kN}$$

$$Q_c = +16,22 \cdot \sin \alpha - 21,63 \cdot \cos \alpha = -9,00 \text{ kN}$$

Stab 3: $N = \text{const} = 16,22 \text{ kN}$

$$Q = \text{const} = -21,63 \text{ kN}$$

$$M_c = 0 \quad M_d = -Q_c \cdot 3,0 = -43,27 \text{ kNm}$$

Stab 4: $N = 0$ (keine H-Lasten am Kragarm)

$$Q_E = -2 \text{ kN}; \quad Q_d = -2 + 3 = 1,0 \text{ kN}$$

Nullstelle dort wo die Streckenlast der Einzellast entspricht!

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2} x_0^2 = 2 \quad \rightarrow x_0 = 1,633 \text{ m}$$

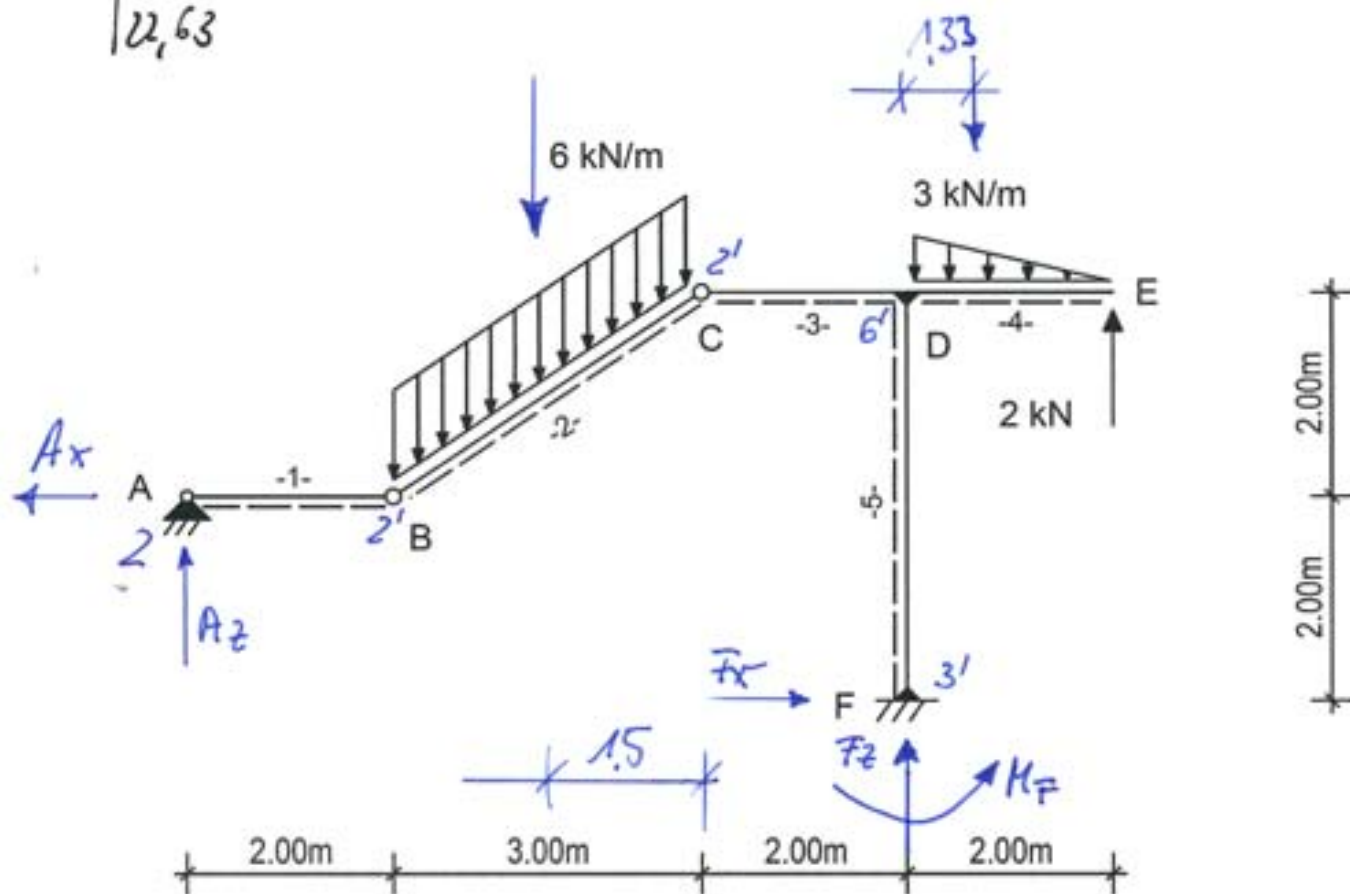
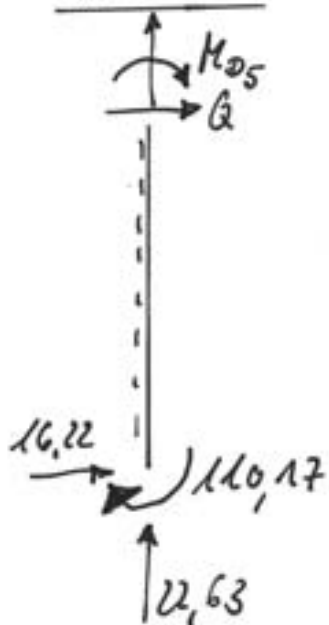
$$M_D = 2 \cdot 2 - 3 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot 2 = 2,0 \text{ kNm}$$

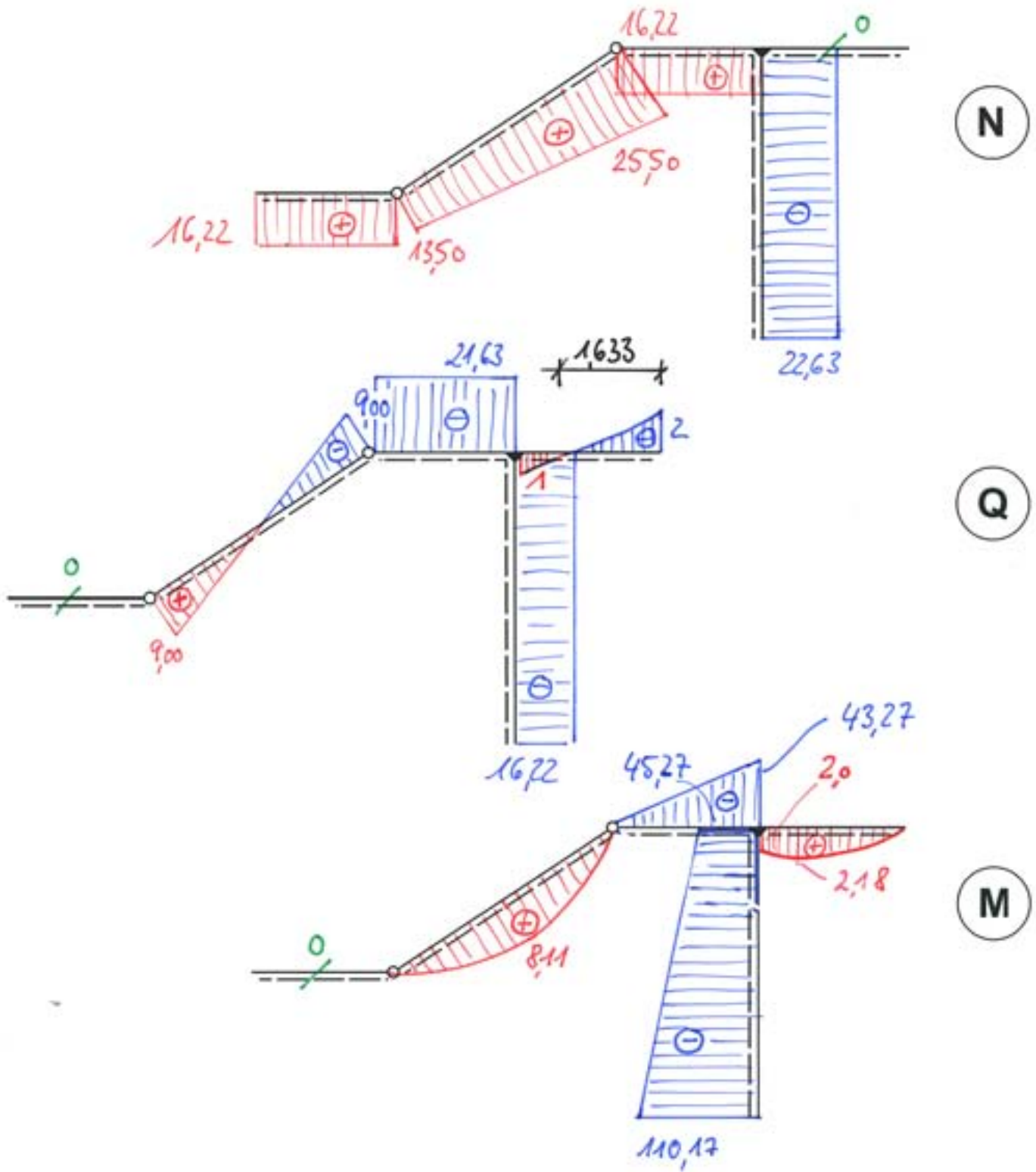
$$M_{max} = 2 \cdot 1,633 - \frac{3}{2} \cdot 1,633^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} = 2,18 \text{ kNm}$$

Stab 5: $N = \text{const} = -\bar{F}_z = -22,63 \text{ kN}$

$$Q = \text{const} = -\bar{F}_x = -16,22 \text{ kNm}$$

$$M_{D5} = -110,17 + 16,22 \cdot 4,0 = \underline{\underline{-45,27 \text{ kNm}}}$$

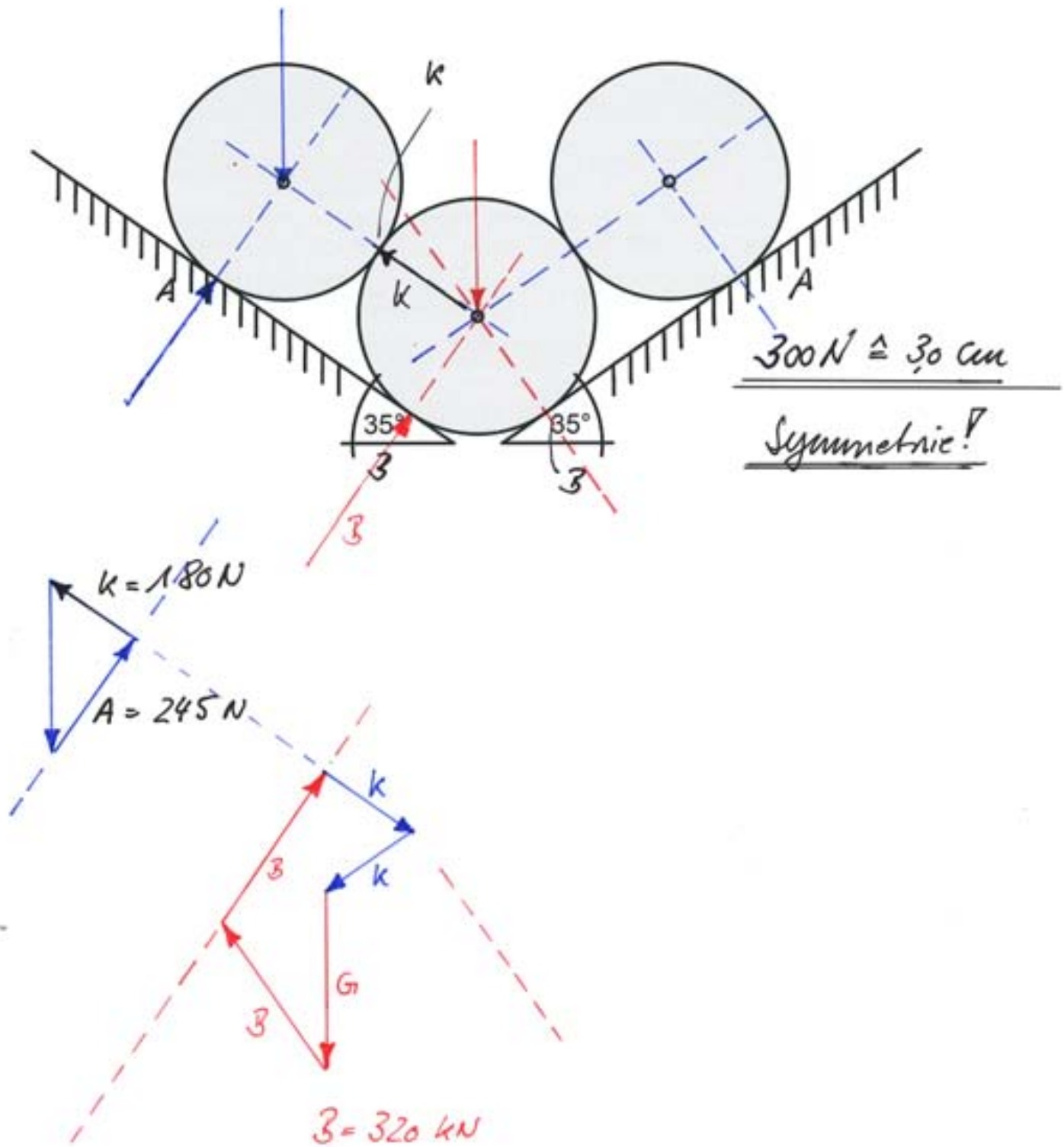




Aufgabe 2 (22 Punkte)

Dargestellt sind drei reibungsfrei gelagerte Kugeln mit einer Gewichtskraft je Kugel von 300 N.

Bestimmen Sie graphisch alle Kontakt- und Auflagerkräfte!



Aufgabe 3:

Die Teleskopstöße können als Pendelstab kein Moment und keine Querkraft übertragen. Wegen des Teleskopmechanismus können sie zudem keine Normalkraft übertragen \rightarrow sie sind hin/fällig!

- $LK = 2 \cdot 32 = 64 = 3 + 61 = A + S$
System ist stat. u. kein bestimmt
- $\sum M_A = -(20+20) \cdot 250 - 20 \cdot 100 - 20 \cdot 150 + B_2 \cdot 25 = 0$
 $\rightarrow \underline{B_2 = 60 \text{ kN}}$

$$\sum \bar{F}_z = -A_z - 60 + 40 = 0 \rightarrow \underline{A_z = -20 \text{ kN (Abdrücken)}}$$

$$\sum \bar{F}_x = A_x + 20 + 20 = 0 \rightarrow \underline{A_x = -40 \text{ kN}}$$

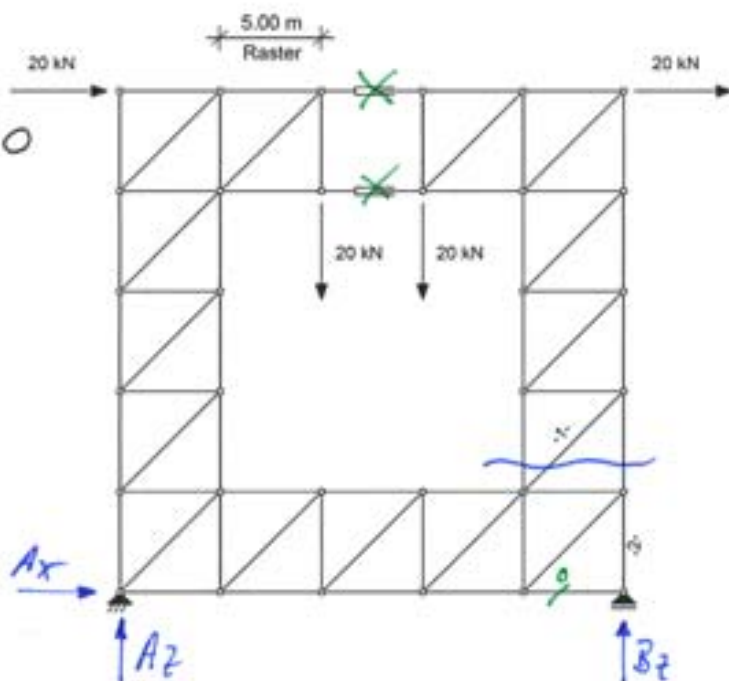
- Stabkräfte:

$$\text{Stab 1: } \sum \bar{F}_H = 20 - S_1/\sqrt{2} = 0$$

$$\rightarrow \underline{S_1 = 28,28 \text{ kN}}$$

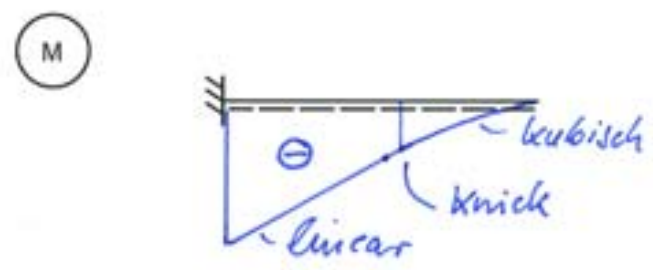
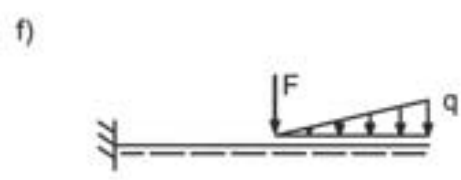
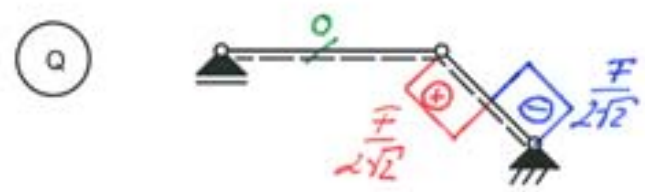
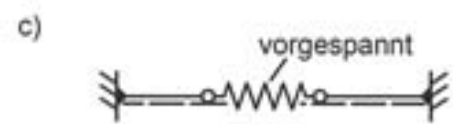
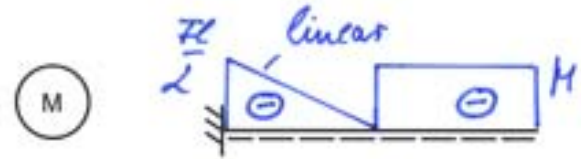
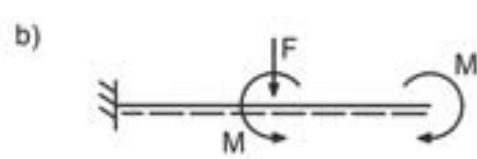
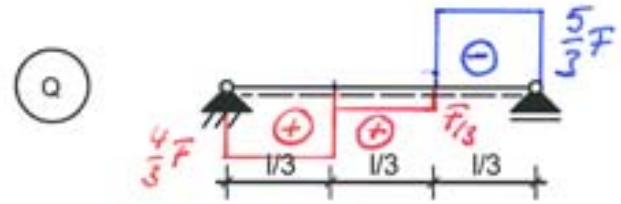
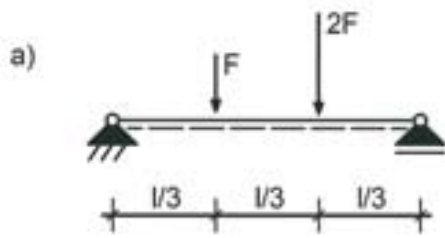
Stab 2: wegen Nullstab

$$\underline{S_2 = -B_2 = -60 \text{ kN}}$$



Aufgabe 4 „Quicky“ (24 Punkte)

Gegeben sind die folgenden Systeme mit Belastung. Tragen Sie auf dem Lösungsblatt rechts von der Aufgabe den qualitativen Verlauf der jeweilig geforderten Schnittgröße ein. Achten Sie auf eventuelle Knicke, Sprünge, Vorzeichen und die mathematische Ordnung der Verlaufsfunktion und geben Sie diese an.



FACHPRÜFUNG

vom 19.07.2010

Modul-Code: 21102

Prüfer: Prof. Dr. Vorbrüggen
Prof. Dr. Vismann

Modulbezeichnung: Technische Mechanik

Hinweis: Die Klausurergebnisse werden spätestens am 20.08.2010 bekannt gegeben. Eine evtl. mündliche Prüfung findet am 01.09.2010 statt.

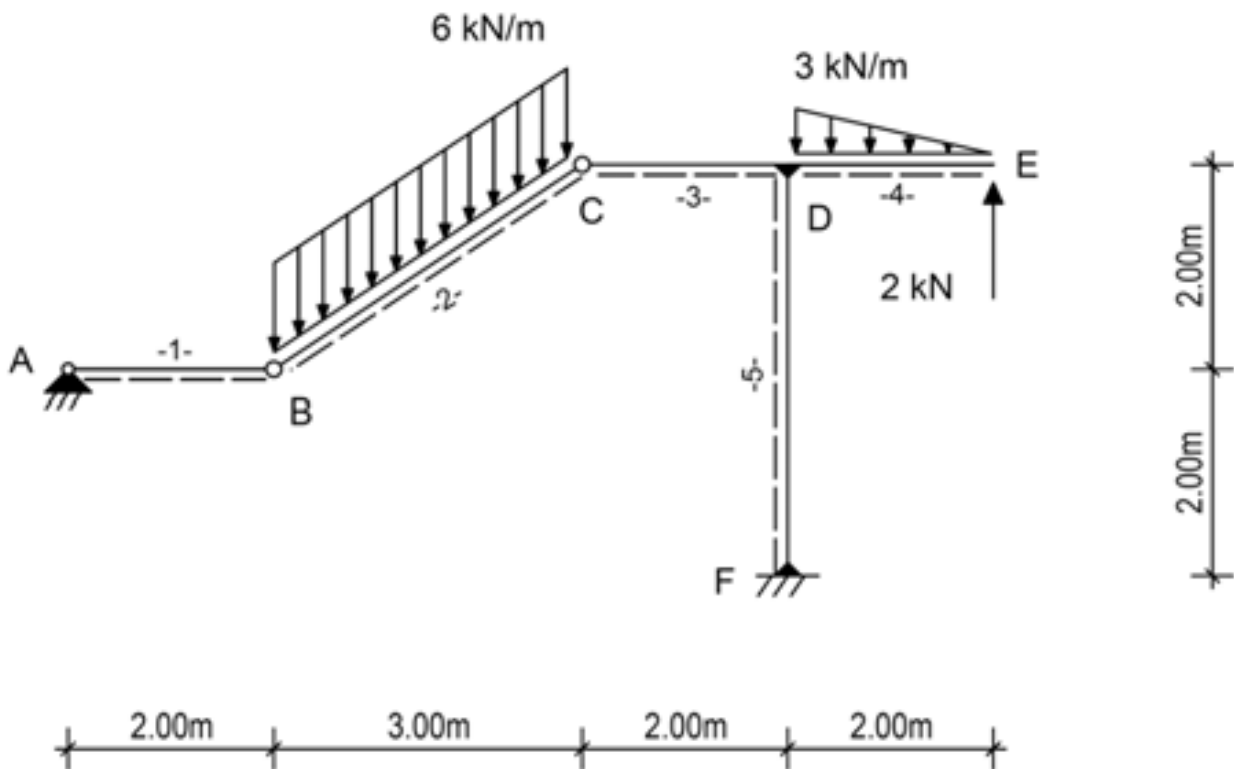
Punkte	≥ 40	> 44	> 48	> 52	> 56	> 60	> 65	> 70	> 75	> 80
Note	4,0	3,7	3,3	3,0	2,7	2,3	2,0	1,7	1,3	1,0

Aufgabe 1 (32 Punkte)

Gegeben ist das dargestellte System mit Belastung.

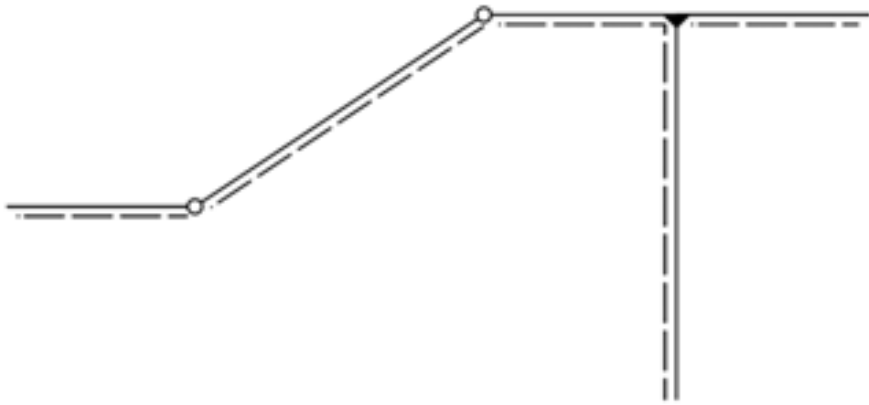
Die folgenden Punkte sind zu bearbeiten:

- statisch kinematische Bestimmtheit
- Auflagerreaktionen
- Berechnung und Darstellung der Schnittgrößen

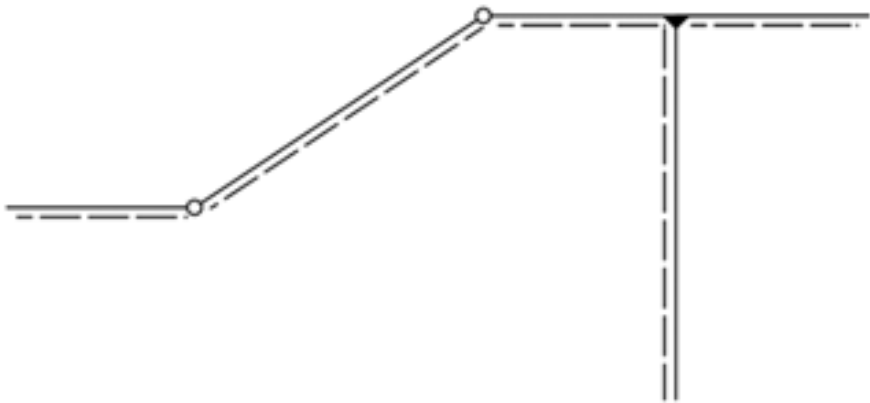




N



Q

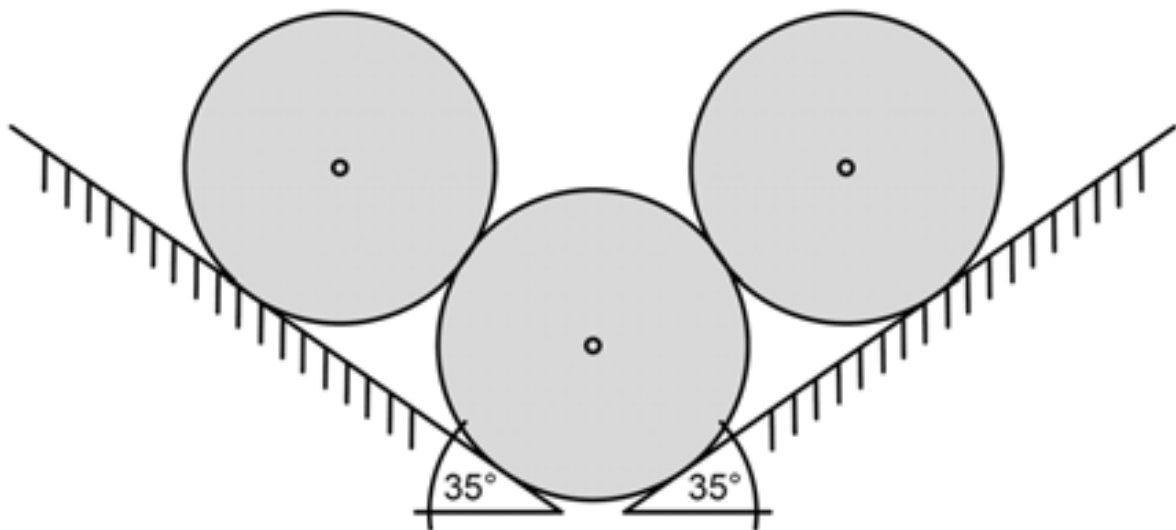


M

Aufgabe 2 (22 Punkte)

Dargestellt sind drei reibungsfrei gelagerte Kugeln mit einer Gewichtskraft je Kugel von 300 N.

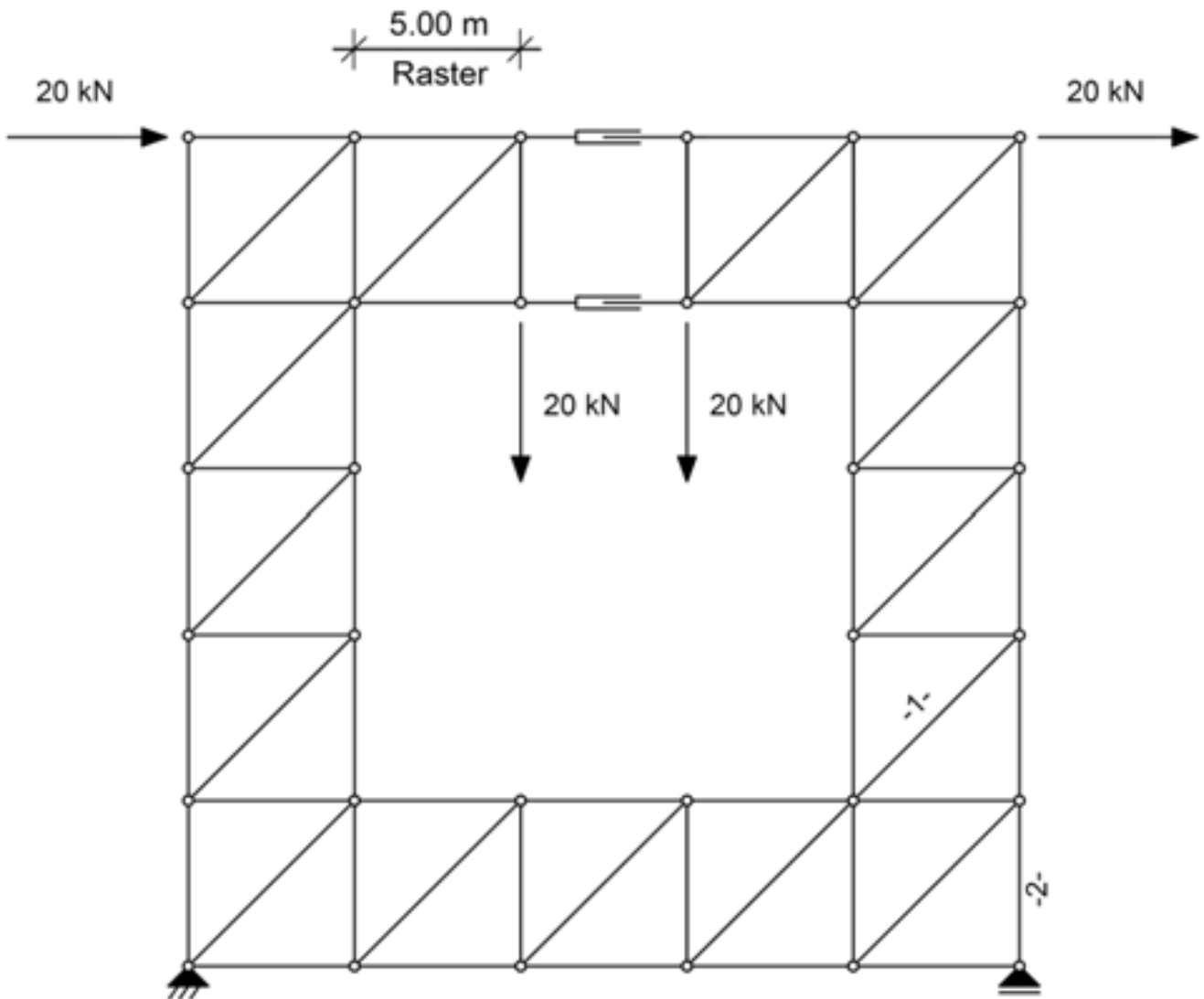
Bestimmen Sie graphisch alle Kontakt- und Auflagerkräfte!



Aufgabe 3 (22 Punkte)

Gegeben ist das nachfolgend gezeichnete Fachwerk.
Die folgenden Punkte sind zu bearbeiten:

- Statische und kinematische Bestimmtheit
- Berechnung der Auflagerkräfte
- Bestimmung der Stabkräfte in den Stäben 1 und 2.



Aufgabe 4 „Quicky“ (24 Punkte)

Gegeben sind die folgenden Systeme mit Belastung. Tragen Sie auf dem Lösungsblatt rechts von der Aufgabe den qualitativen Verlauf der jeweilig geforderten Schnittgröße ein. Achten Sie auf eventuelle Knicke, Sprünge, Vorzeichen und die mathematische Ordnung der Verlaufsfunktion und geben Sie diese an.

