

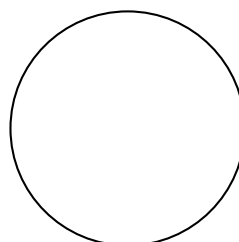
Statik 1

16.08.2021

Bearbeitungszeit: 120 Minuten

	Punkte	
Aufgabe	max.	erreicht
1	6	
2	8	
3	6	
4	6	
5	4	
6	15	
7	27	
8	21	
9	27	
Σ	120	

Note:



Bitte keine grünen Farbstifte verwenden.
Der Lösungsweg muss lückenlos nachvollziehbar sein.

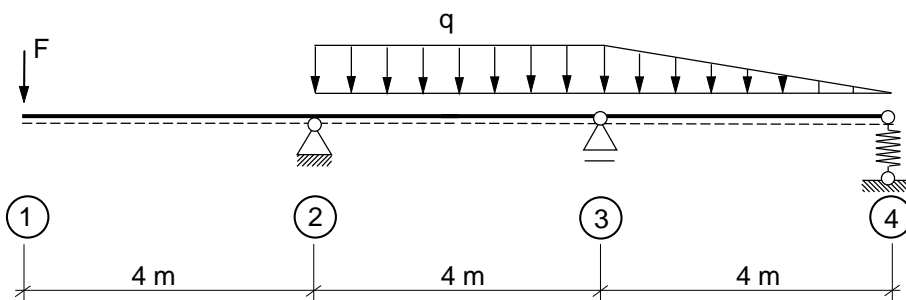
Aufgabe 6

(..... / 15 Punkte)

Gegeben ist das folgende System:

$$q = 2 \text{ kN/m}$$
$$F = 4 \text{ kN}$$

$$EI = 10\,000 \text{ kNm}^2$$
$$EA \rightarrow \infty$$
$$k = 100 \text{ kN/m}$$

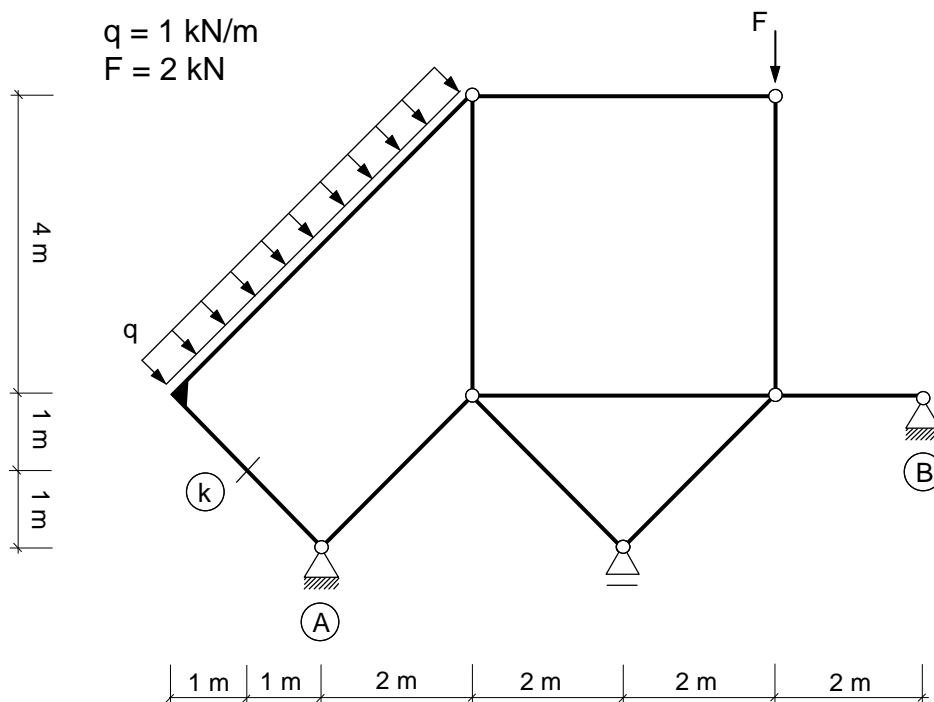


- Geben Sie die analytische Funktion der Biegelinie $w(x)$ im Bereich 1-2, 2-3 und 3-4 an.
- Zeichnen Sie die Biegelinie des Systems unter Angabe charakteristischer Werte mit Hilfe der ω -Tafeln.

Aufgabe 7

(..... / 27 Punkte)

Gegeben ist das folgende System:



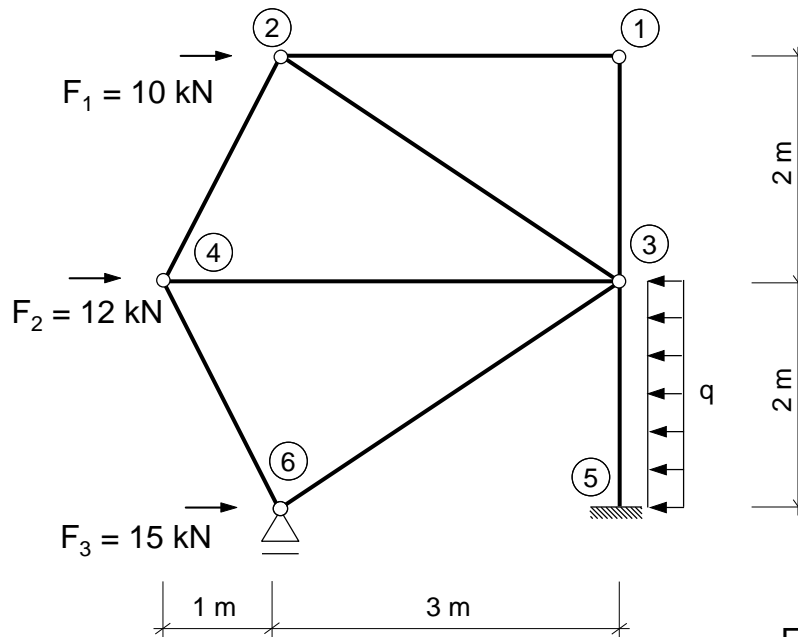
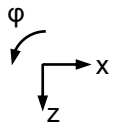
- a) Überprüfen Sie, ob das gegebene System kinematisch ist. Begründen Sie ihre Antwort mit Hilfe eines Polplans.

Lösen Sie die folgenden Aufgaben mittels dem **Prinzip der virtuellen Verschiebungen** (PvV). Zeichnen Sie für jede Teilaufgabe den Polplan und beschriften Sie alle Knotenverformungen der Verschiebungsfigur. Ermitteln Sie für das gegebene System:

- b) Die vertikale Auflagerkraft am Punkt A.
c) Die horizontale Auflagerkraft am Punkt B.
d) Die Querkraft an der Stelle k.

Aufgabe 8

(..... / 21 Punkte)



$$\begin{aligned} EI &= 200\,000 \text{ kNm}^2 \\ EA &= 70\,000 \text{ kN} \\ q &= 25 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

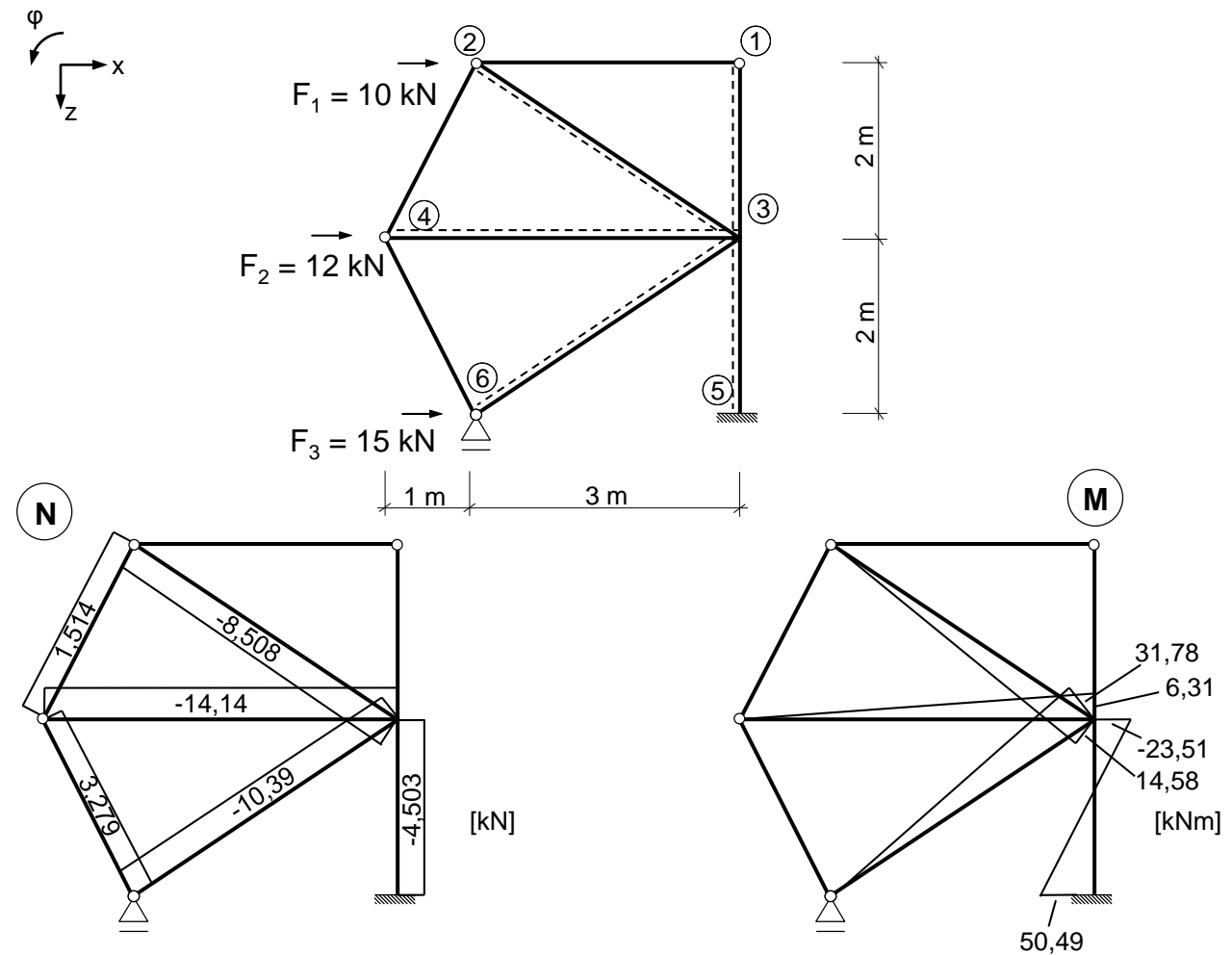
Das oben abgebildete System wird durch die verteilte Last q sowie die Kräfte F_1 , F_2 und F_3 belastet.

- Bestimmen Sie die unter der gegebenen horizontale Verschiebung des Punktes 2 Belastung durch Anwendung des **Prinzips der virtuellen Kräfte**.
- Für Teilaufgabe b) blättern Sie bitte auf Seite 25 um.

Fortsetzung Aufgabe 8

Im Zuge der Planungsphase wird die verteilte Last q entfernt und das Lager an Knoten 3 durch eine starre Verbindung ersetzt. Das entsprechende statische System sowie Auszüge aus der Berechnung mittels eines Stabwerksprogrammes sind im Folgenden dargestellt:

Die Werte für EA und EI sind Teilaufgabe a) zu entnehmen



Knoten	$u \text{ [m]}$	$w \text{ [m]}$
2	1,068E-03	-2,958E-04
4	1,066E-03	-2,425E-04
6	8,156E-04	0,E+00

b) Berechnen Sie für das neue System die Rotation des Punktes 3.

Aufgabe 9

(..... / 27 Punkte)

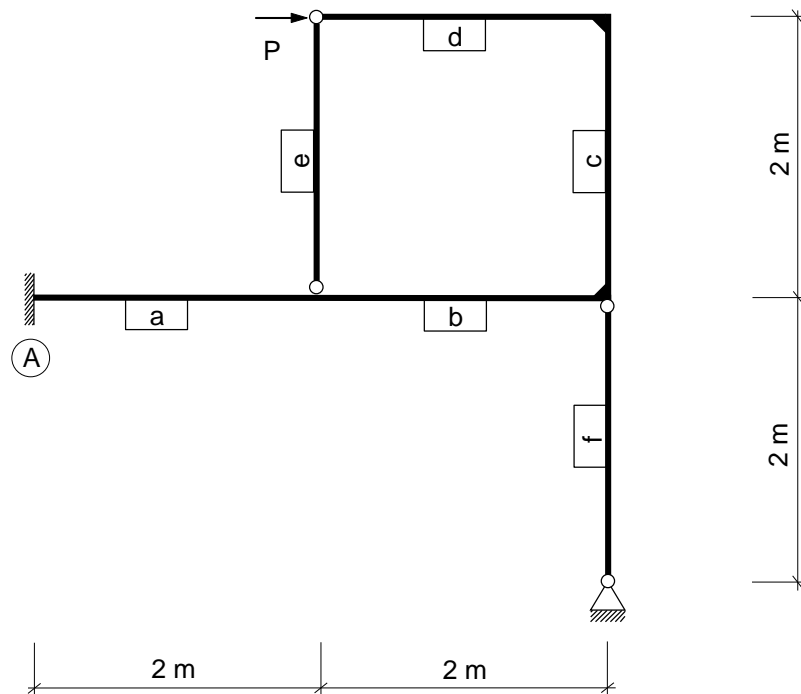
Das im Folgenden dargestellte statische System ist mit verschiedenen Lastfällen belastet.

Stäbe a - e:
 $EA = 1\,000\text{ kN/m}$
 $EI = 1\,000\text{ kNm}^2$

Stab f:
 $EA = 100$

$P = 10\text{ kN}$

$\alpha_T = 10^{-4}\text{ 1/K}$
 $h = 0,20\text{ m}$
 $\Delta T = T_u - T_o$
 $T_s = (T_u + T_o)/2$



- Überprüfen Sie die statische Bestimmtheit und Brauchbarkeit mit dem Aufbaukriterium.
- Berechnen Sie das gegebene System unter der Last P mit dem **Kraftgrößenverfahren**. Stellen Sie den Momentenverlauf an den **Stäben a und b** und den Normalkraftverlauf an den **Stäben a – f** grafisch dar und geben Sie charakteristische Werte an.
- Berechnen Sie das Einspannmoment im Auflager A für den Lastfall bestehend aus den aufgetragenen Temperaturen $T_u = 20\text{ K}$ und $T_o = 40\text{ K}$ auf den **Elementen a und b**, und der Einzellast P .