

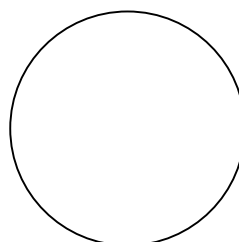
# Statik 1

26.08.2022

Bearbeitungszeit: 120 Minuten

Aufgabe	Punkte	
	max.	erreicht
1	6	
2	8	
3	6	
4	6	
5	4	
6	16	
7	24	
8	20	
9	30	
$\Sigma$	<b>120</b>	

Note:



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

## Aufgabe 6

( ..... / 16 Punkte)

Gegeben ist das folgende System:

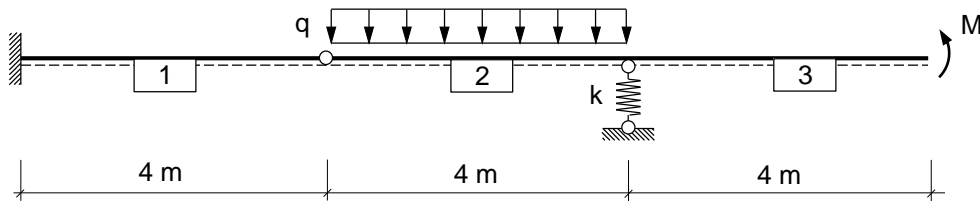
$$q = 1 \text{ kN/m}$$

$$M = 4 \text{ kNm}$$

$$EI = 5\,000 \text{ kNm}^2$$

$$EA = 4\,000 \text{ kN}$$

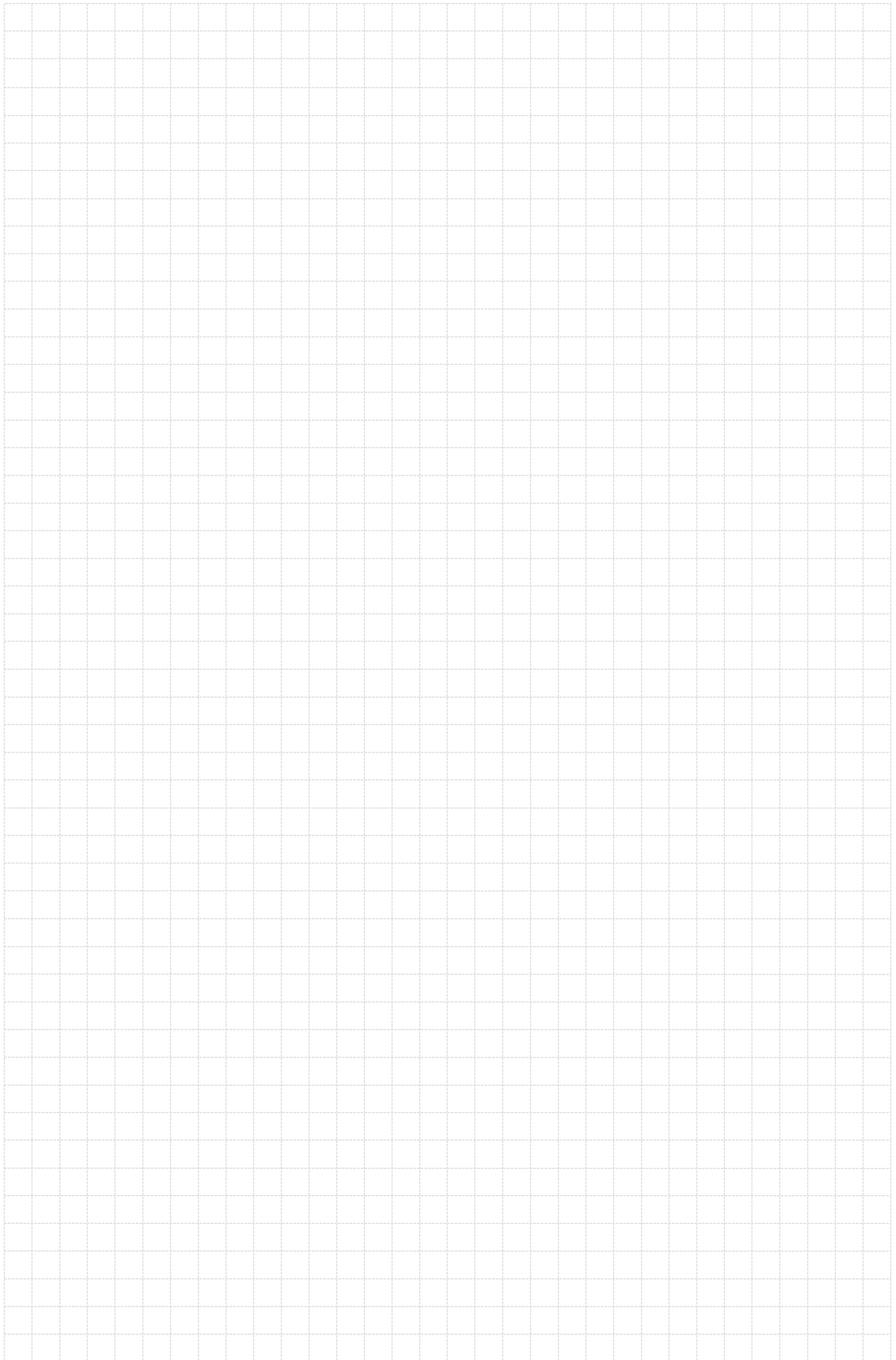
$$k = 1\,000 \text{ kN/m}$$

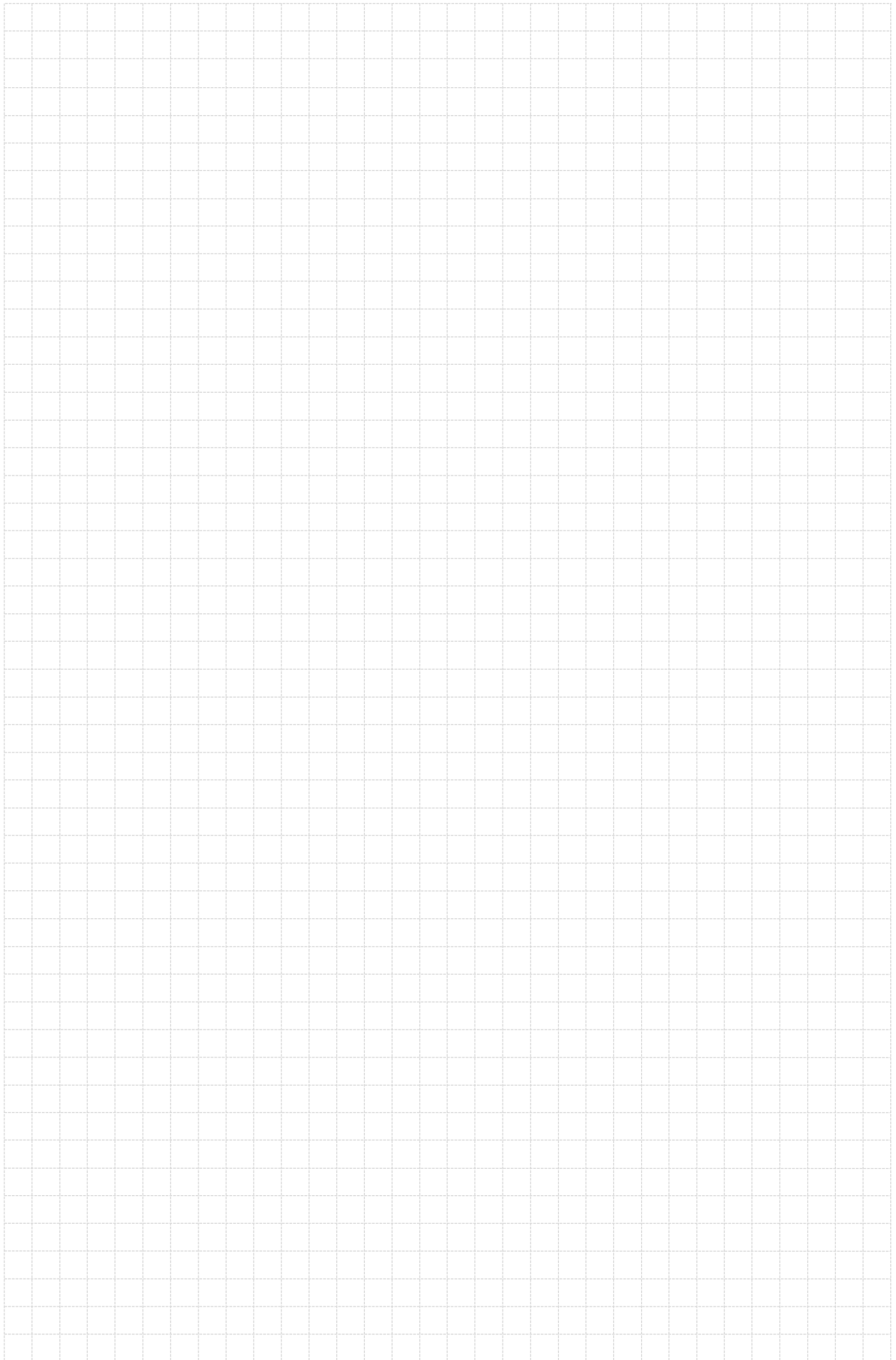


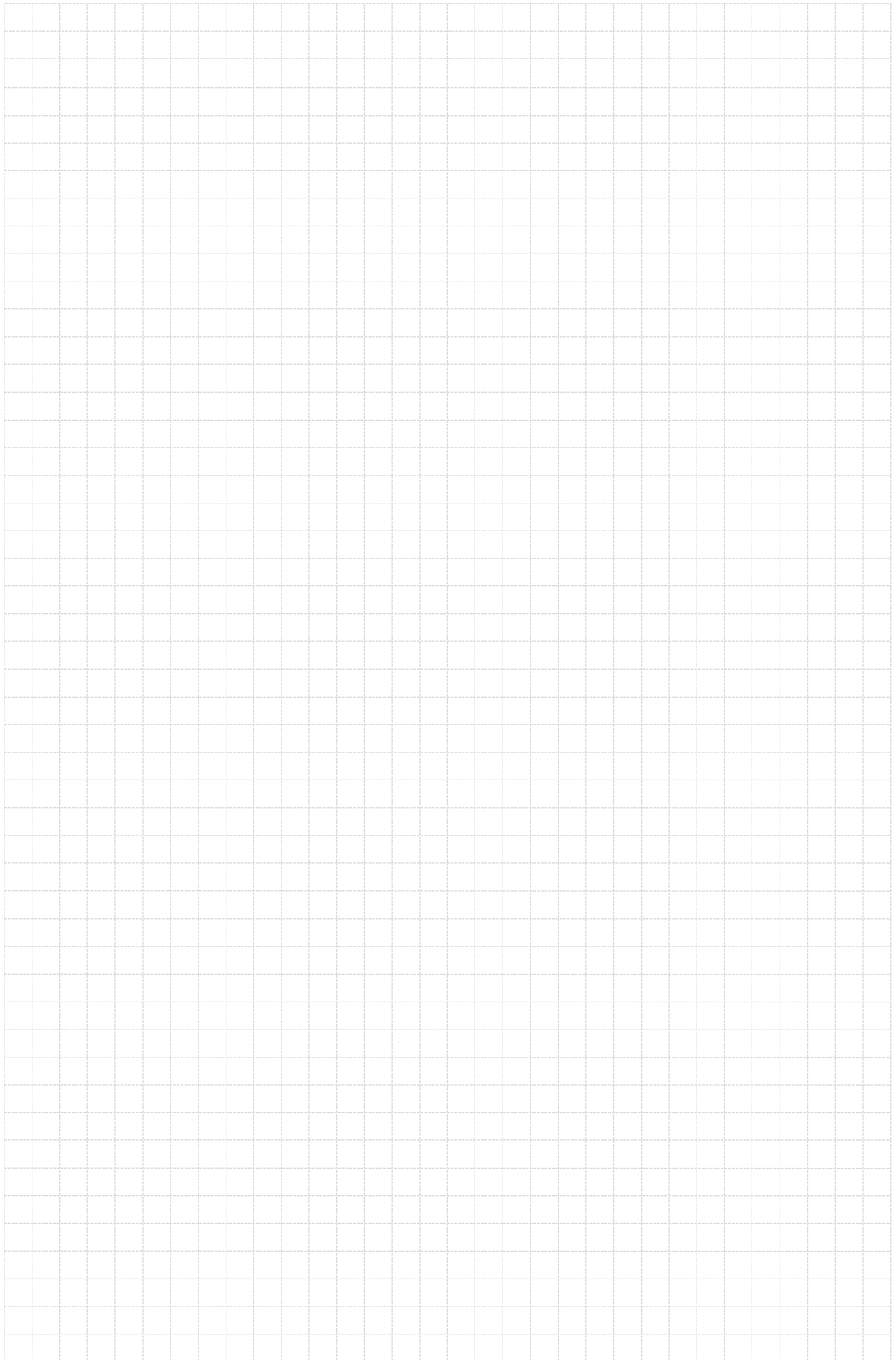
- Geben Sie die analytische Funktion der Biegelinie  $w(x)$  für das System an.
- Zeichnen Sie die Biegelinie des Systems unter Angabe charakteristischer Werte mit Hilfe der  $\omega$ -Tafeln.

Biegelinie:





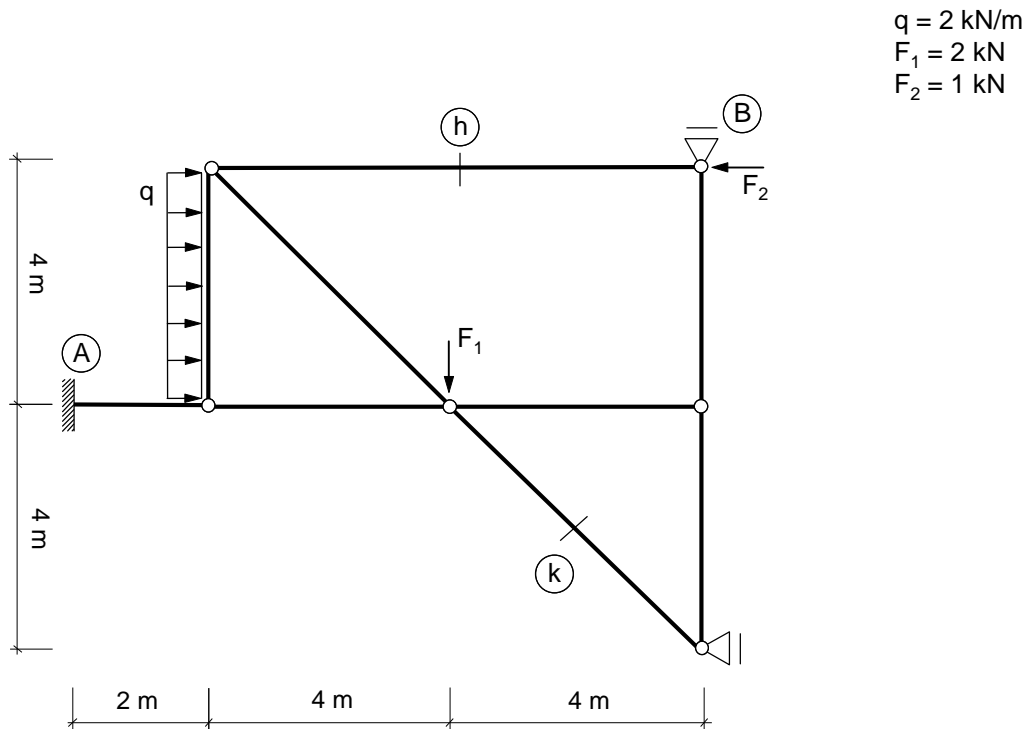




## Aufgabe 7

( ..... / 24 Punkte)

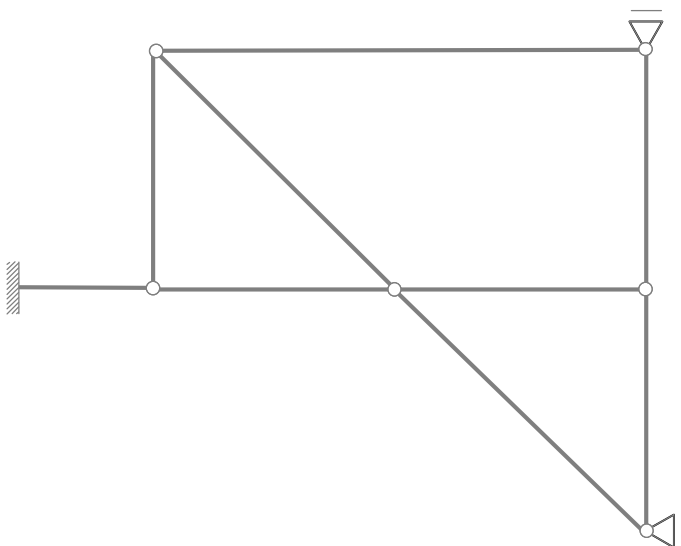
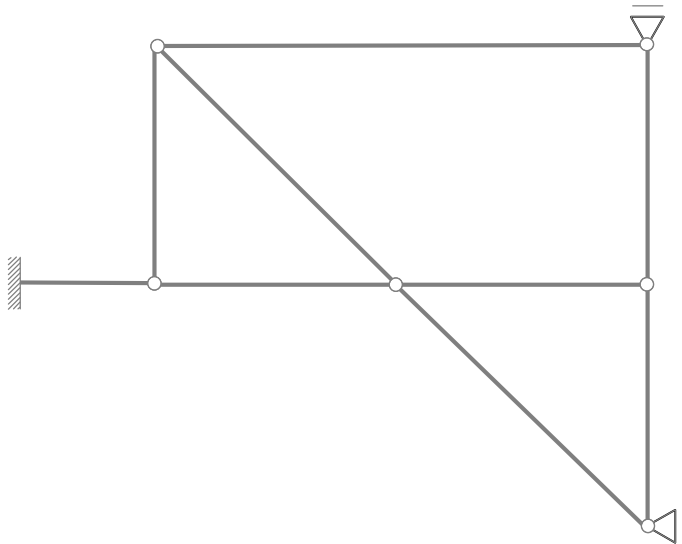
Gegeben ist das folgende System:

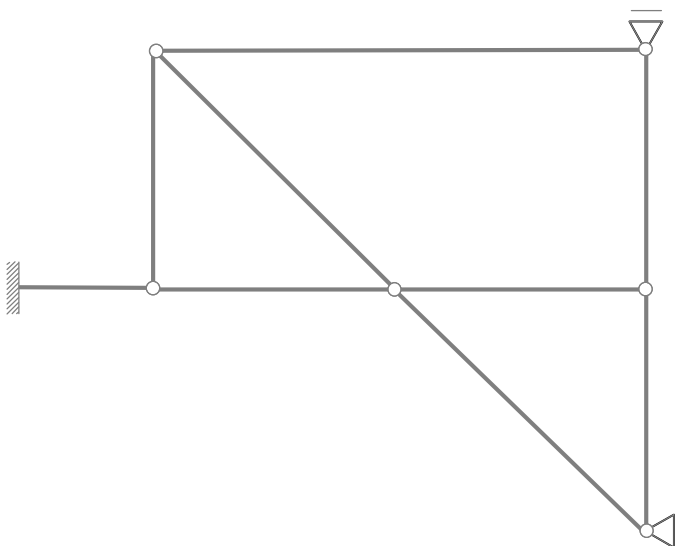
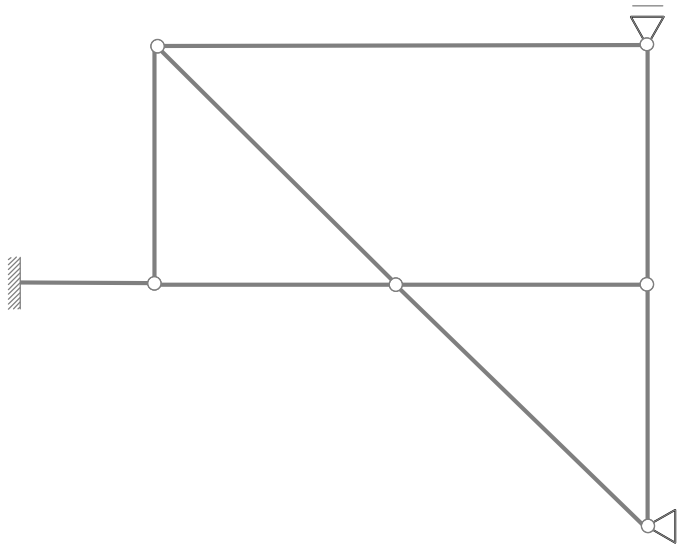


- a) Überprüfen Sie, ob das gegebene System kinematisch ist. Begründen Sie ihre Antwort mit Hilfe eines Polplans.

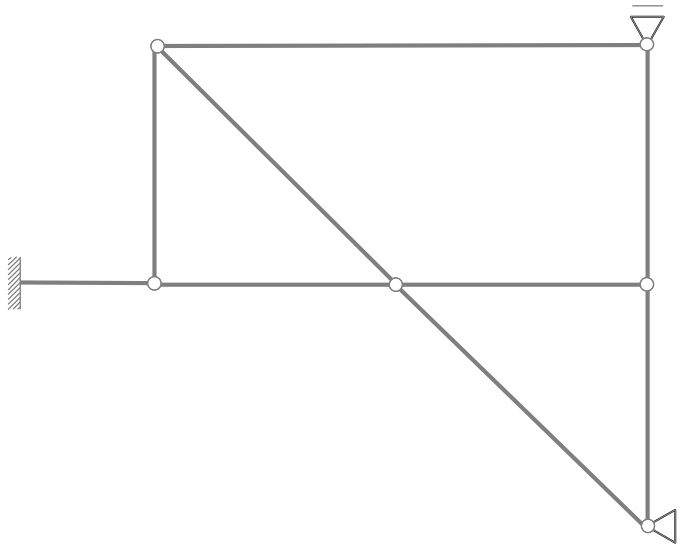
Lösen Sie die folgenden Aufgaben mittels des **Prinzips der virtuellen Verschiebungen** (PvV). Zeichnen Sie für jede Teilaufgabe den Polplan und beschriften Sie alle Knotenverformungen der Verschiebungsfigur. Ermitteln Sie für das gegebene System:

- b) die vertikale Auflagerkraft am Punkt B.
- c) das Einspannmoment am Punkt A.
- d) die Normalkraft an der Stelle k.
- e) die Normalkraft an der Stelle h.









## Aufgabe 8

(..... / 20 Punkte)

Die beiden abgebildeten Systeme werden jeweils durch ein Einzelmoment  $M$  belastet. Die folgenden Teilaufgaben sollen mit dem **Prinzip der virtuellen Kräfte** gelöst werden. Verwenden Sie für beide Teilaufgaben folgende Werte.

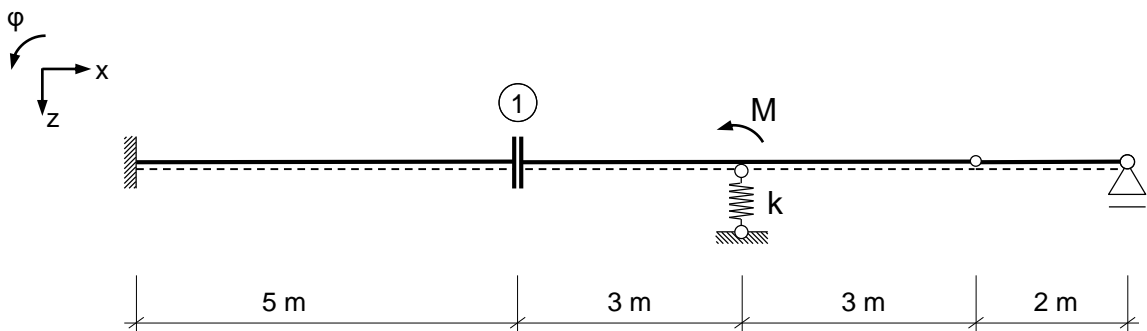
$$EI = 1\,000 \text{ kNm}^2$$

$$EA = 10\,000 \text{ kN}$$

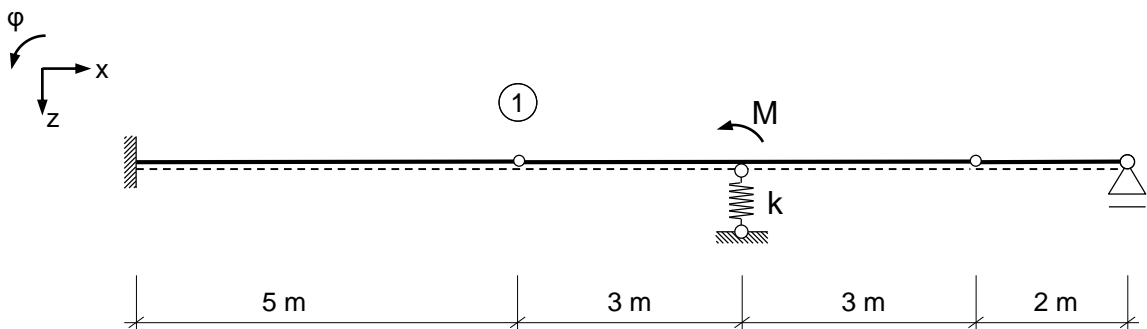
$$k = 1\,000 \text{ kN/m}$$

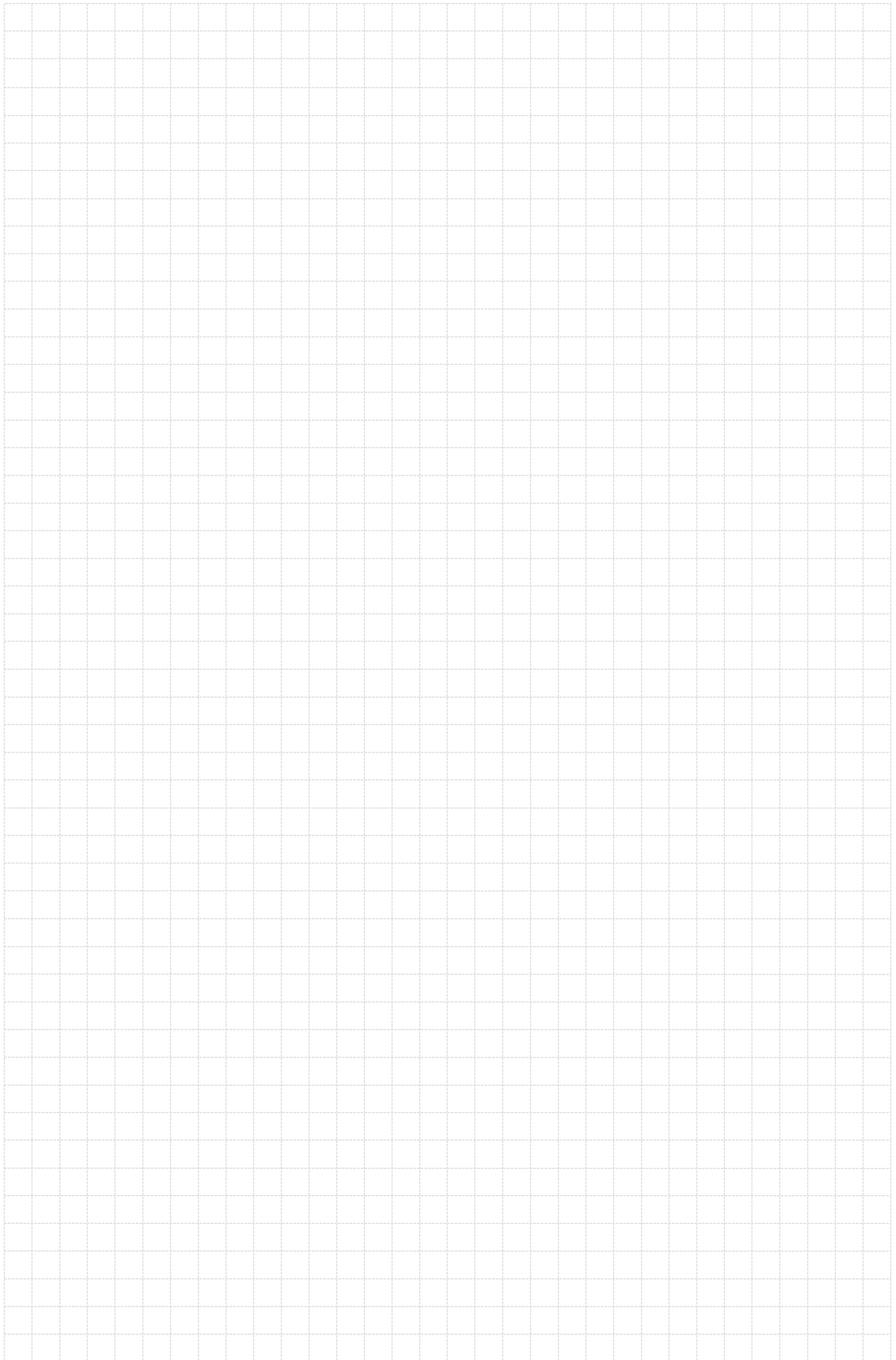
$$M = 10 \text{ kNm}$$

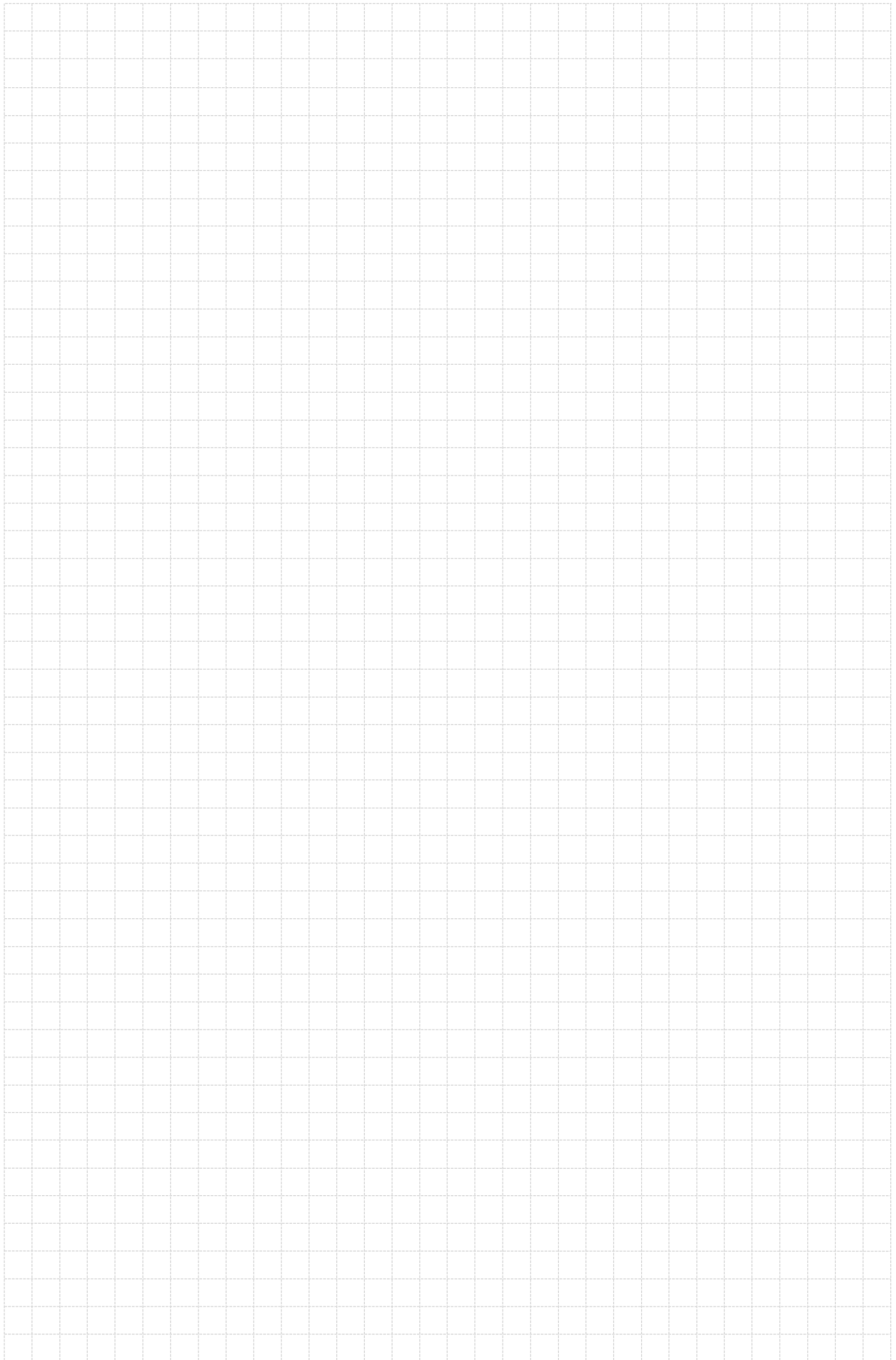
- a) Bestimmen Sie für das folgende System die Relativverschiebung in z-Richtung am Knoten 1.

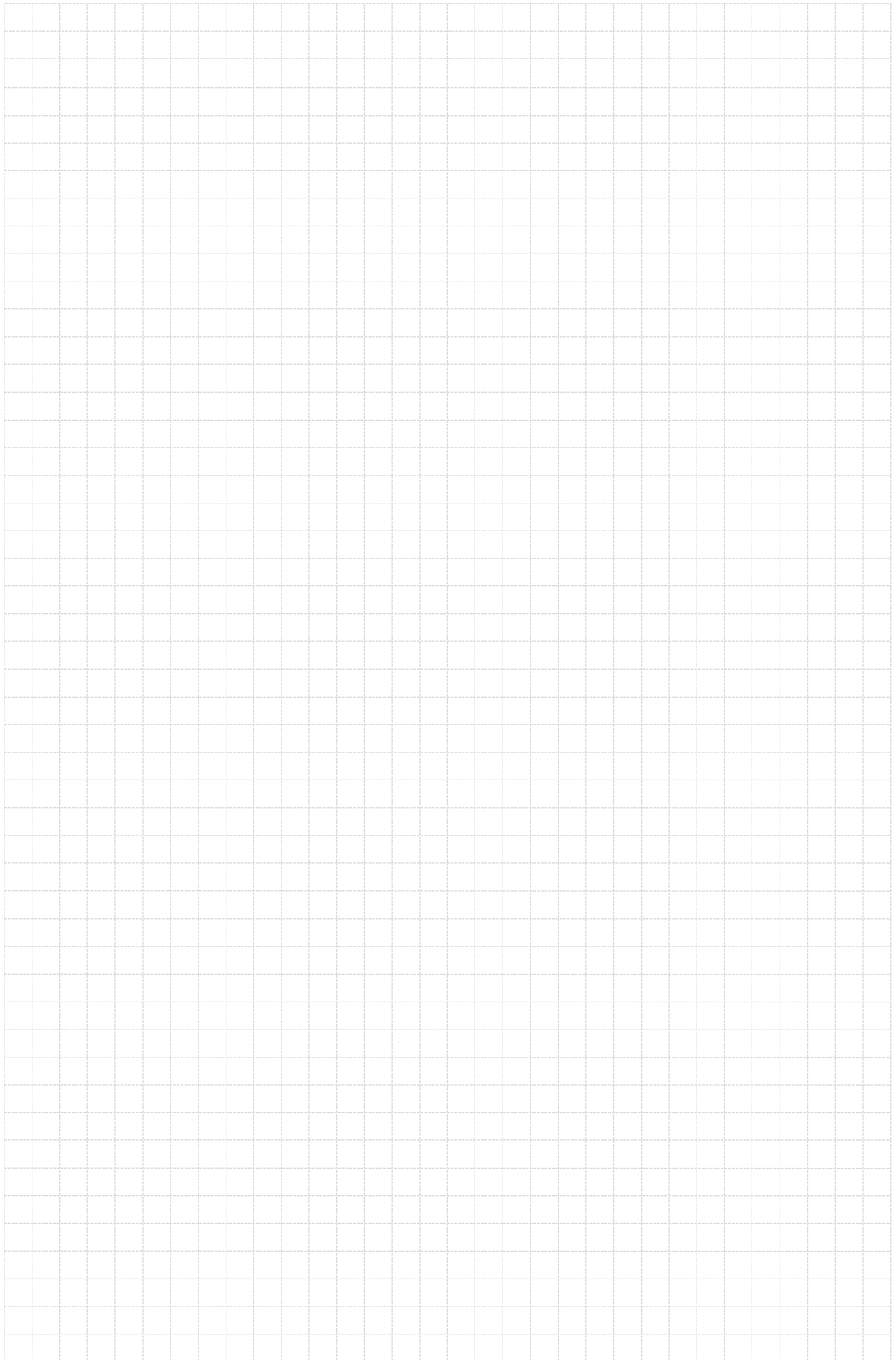


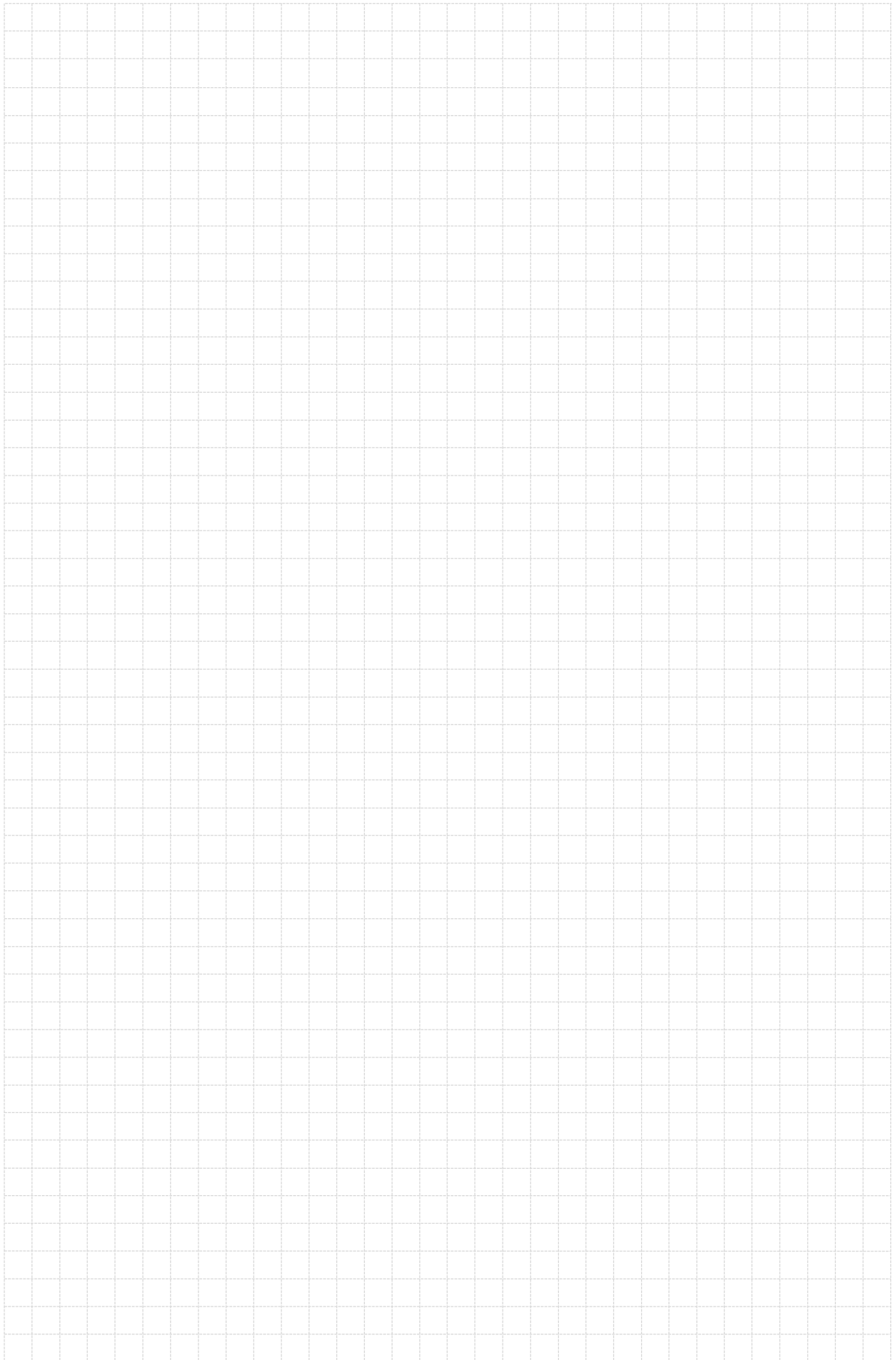
- b) Bestimmen Sie für das folgende System die Relativverdrehung am Knoten 1.

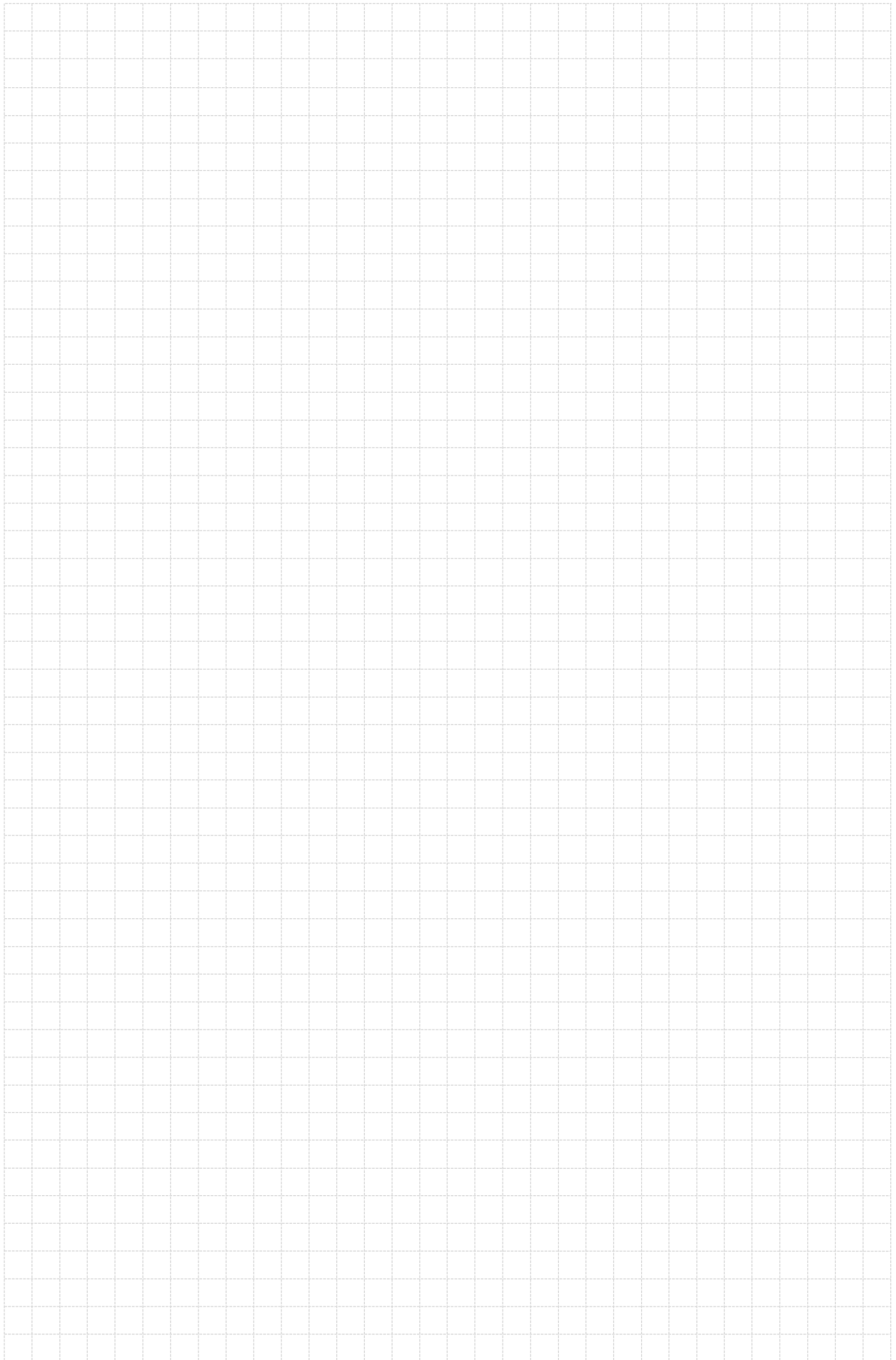












## Aufgabe 9

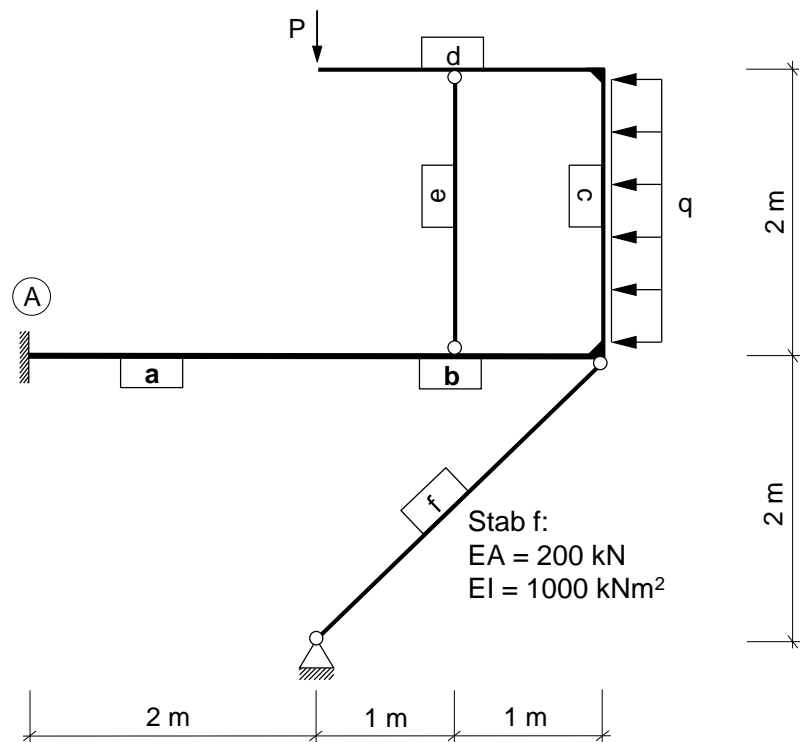
(..... / 30 Punkte)

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

Stäbe a, b, c, d, e:  
 $EA = 1\,000\text{ kN}$   
 $EI = 1\,000\text{ kNm}^2$

$q = 5\text{ kN/m}$   
 $P = 10\text{ kN}$

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



Stab f:  
 $EA = 200\text{ kN}$   
 $EI = 1000\text{ kNm}^2$

- Überprüfen Sie die statische Bestimmtheit und Brauchbarkeit mit dem Aufbaukriterium.
- Berechnen Sie das gegebene System unter den Lasten  $q$  und  $P$  mit dem **Kraftgrößenverfahren**. Stellen Sie den Momentenverlauf und den Normalkraftverlauf 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**, der Punktlast  $P$  und der Linienlast  $q$ .



