

Aufgabe 1

- a) nein. Wenn eine Bindung gelöst wird, bewegt es sich. 1
 b) nein. Es ist nicht beweglich. 2

c) $\vec{v}_c = \begin{pmatrix} -\frac{3}{2} \omega_1 l \\ -\frac{1}{4} \omega_1 l \end{pmatrix}$ 4 $\vec{v}_D = \begin{pmatrix} -\frac{3}{2} \omega_1 l \\ \frac{3}{4} \omega_1 l \end{pmatrix}$

$\overline{M_A} = \frac{1}{2} l$ 5 $\omega_2 = \frac{3}{2} \omega_1$

$\vec{v}_B = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{3}{2} l \omega_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{9}{4} l \omega_1 \end{pmatrix}$ 6 $\vec{v}_F = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 l \omega_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 l \omega_1 \end{pmatrix}$

PdVL:

$$P = \vec{G} \cdot \vec{v}_F + \vec{S}_{BC} \cdot \vec{v}_B + \vec{S}_{BC} \cdot \vec{v}_c = 0$$

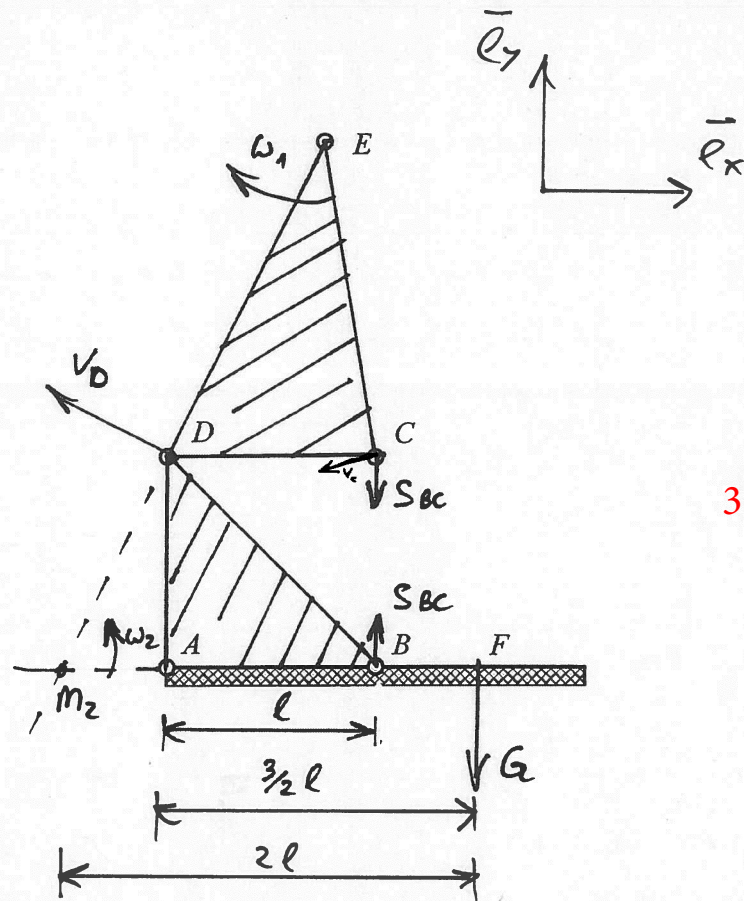
7 $0 = \begin{pmatrix} 0 \\ -G \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 3 l \omega_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ S_{BC} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{9}{4} l \omega_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ -S_{BC} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -\frac{3}{2} \omega_1 l \\ -\frac{1}{4} \omega_1 l \end{pmatrix}$

$$0 = -G 3 l \omega_1 + S_{BC} \frac{9}{4} l \omega_1 + S_{BC} \frac{1}{4} l \omega_1$$

8
 $\underline{S_{BC} = \frac{6}{5} G}$

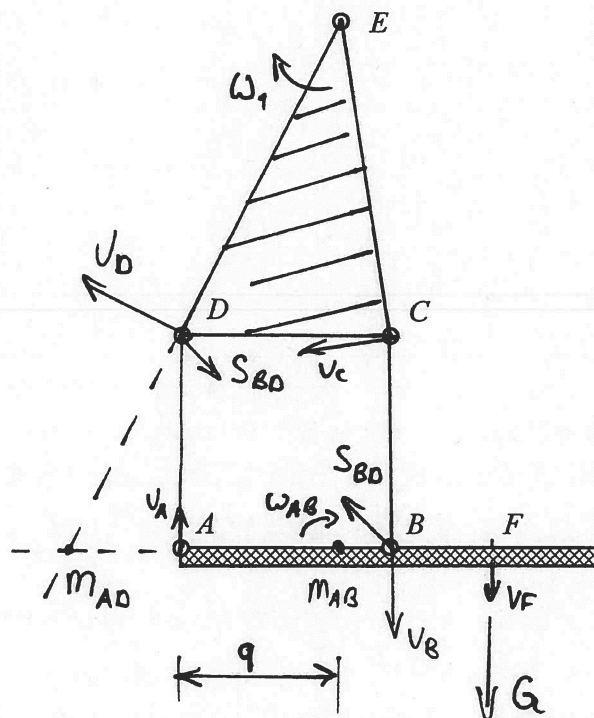
9
 $\underline{S_{BC} > 0 \rightarrow \text{Zugkraft}}$

Skizze zu 1c)



3

Skizze zu 1e)



10

e) Entferne Stab BD und führe Kraft S_{BD} ein.

Bewegungszustand des entstandenen Mechanismus einführen mit ω_1 .

$$\vec{v}_C = \begin{pmatrix} -\frac{3}{2} \omega_1 l \\ -\frac{1}{4} \omega_1 l \end{pmatrix}, \quad \vec{v}_D = \begin{pmatrix} -\frac{3}{2} \omega_1 l \\ \frac{3}{4} \omega_1 l \end{pmatrix} \quad 11$$

SdpG für BC und AD

$$v_{Cy} = v_{By} = -\frac{1}{4} \omega_1 l, \quad v_{Dy} = v_{Ay} = \frac{3}{4} l \omega_1$$

Bestimme Position von Momentenzentrum M_{AB} :

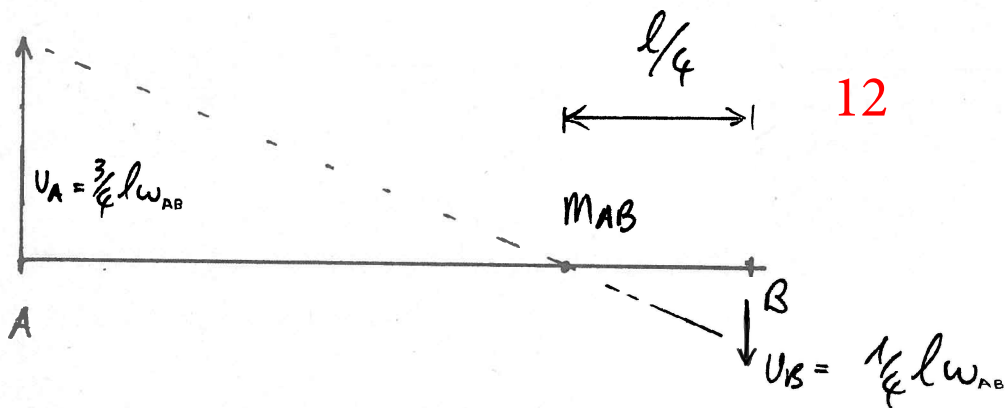
$$\text{sei } q := \overline{AM_{AB}}$$

$$q \omega_{AB} = v_{Ay} = \frac{3}{4} l \omega_1 \quad (1)$$

$$(l-q) \omega_{AB} = -v_{By} = \frac{1}{4} l \omega_1 \quad (2)$$

$$(1)+(2): \quad \underline{\omega_{AB} = \omega_1}$$

$$\underline{q = \frac{3}{4} l} \quad 12$$



graphische Bestimmung des Momentanzentrums M_{AB}

$$\omega_{AB} = \frac{v_B}{l/4} = \omega_1 \quad 13$$

$$v_F = \omega_{AB} \cdot \overrightarrow{M_{AB}^F} = \frac{3}{4} l \omega_1 \quad 14$$

PdUL:

$$\rho = \vec{G} \cdot \vec{v}_F + \vec{S}_{BD} \cdot \vec{v}_B + \vec{S}_{BD} \cdot \vec{v}_D = 0$$

$$= \begin{pmatrix} 0 \\ -G \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ -\frac{3}{4} l \omega_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{-S_{BD}}{\sqrt{2}} \\ \frac{S_{BD}}{\sqrt{2}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ -\frac{1}{4} \omega_1 l \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{S_{BD}}{\sqrt{2}} \\ \frac{-S_{BD}}{\sqrt{2}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -\frac{3}{2} \omega_1 l \\ \frac{3}{4} \omega_1 l \end{pmatrix} = 0 \quad 15$$

$$\frac{3}{4} G l \omega_1 + \frac{S_{BD}}{\sqrt{2}} l \omega_1 \left(-\frac{1}{4} - \frac{3}{2} - \frac{3}{4} \right) = 0$$

$$\underline{S_{BD} = \frac{3}{10} \sqrt{2} G} \quad 16$$

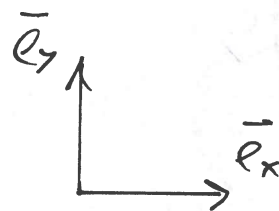
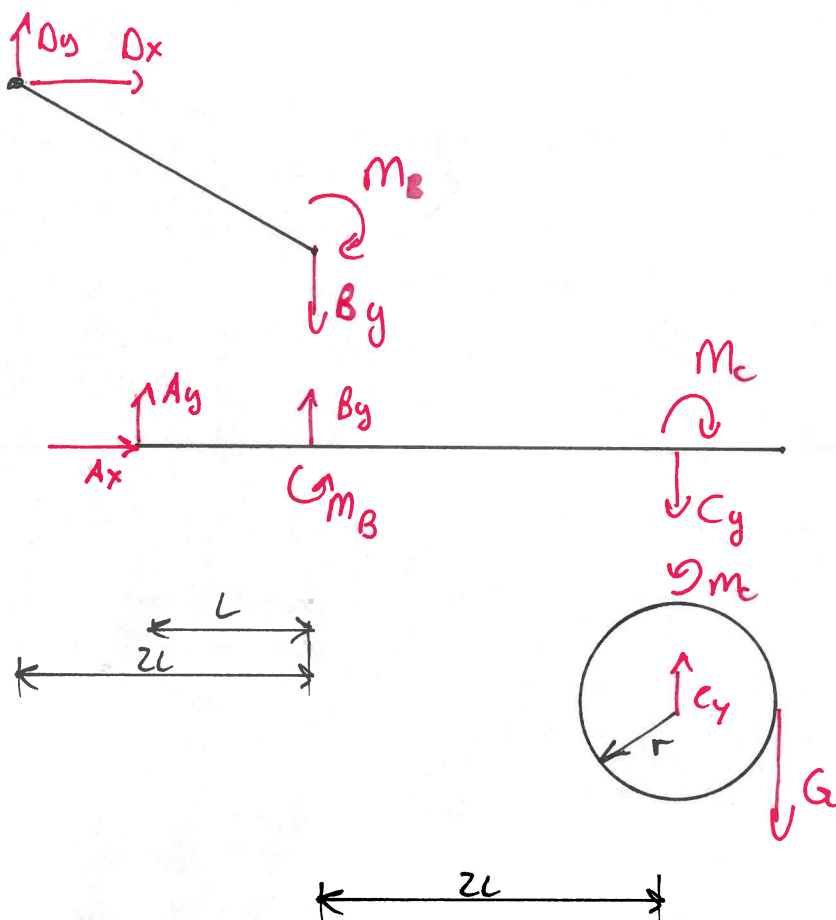
$$\underline{S_{BD} > 0 \rightarrow \text{Zugkraft}} \quad 17$$

Aufgabe 2

a) Das System ist nicht statisch unbestimmt,
(es gibt keine Bindung, genau!) 1

b) Das System ist kinematisch unbestimmt. Es existiert
ein zulässiger Bewegungszustand. 2

c)



3

4

5

d)

$$K_B(y): C_y - G = 0, \quad C_y = G \quad (1)$$

$$M_B(C): M_c - \frac{1}{2}LG = 0, \quad M_c = \frac{LG}{2} \quad (2)$$

6

e) stat BD:

$$K_B(x): D_x = 0 \quad (3)$$

$$K_B(y): B_y - D_y = 0 \quad (4)$$

$$M_B(D): M_B + 2LB_y = 0 \quad (5)$$

Krauschiene:

$$K_B(x): A_x = 0 \quad (6)$$

$$K_B(y): C_y - A_y - B_y = 0 \quad (7)$$

$$M_B(A): LB_y - 3LC_y - M_c + M_B = 0 \quad (8)$$

$$LB_y - 3LG - \frac{1}{2}LG - 2LB_y = 0$$

$$B_y = -\frac{7}{2}G \quad \text{in (7) einsetzen}$$

$$M_B = 7LG$$

$$M_B = -2LB_y$$

$$C_y - A_y + \frac{7}{2}G = 0$$

$$A_y = \frac{9}{2}G$$

$$D_y = B_y = -\frac{7}{2}G$$

7

8

9

10

11

12