


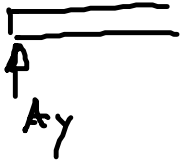

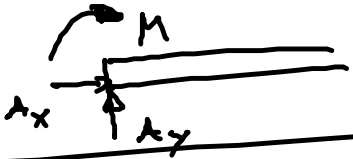


Lager und ihre Wertigkeiten

- Ein lager ist eine Befestigungsmöglichkeit für einen Körper
- Die Wertigkeit eines lagers ist die Anzahl der Bewegungsrichtungen, die es einschränkt

2-D:

lager	Freischnitt	Wertigkeit	Name
		2	Festlager
		1	Loslager
		3	Feste Einspannung

	2	Schiebe ...
	2	Schiebe hülse
	2	Gelenk
	1	Pendelstütze

Statische Bestimmtheit

Def: Ein Körper heißt statisch bestimmt, wenn die Anzahl der Lagerwertigkeiten und der Bindereaktionen gleich der Anzahl der Freiheitsgrade ist.

(Zusatz fehlt)

EM Freiheitsgrad ist eine Bewegungsmöglichkeit

		ein Körper	zwei Körper
2-D	→	3 FG	6 FG
3-D	→	6 FG	12 FG

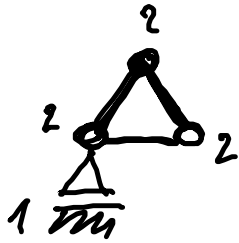
$$n = f - r - v$$

$n > 0$ kinematisch unbestimmt

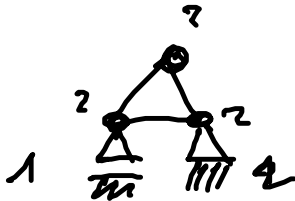
$n = 0$ statisch bestimmt

statisch unbestimmt

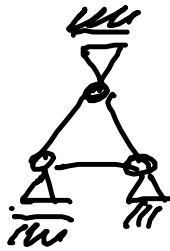
$$n < 0$$



$$n = 3 \cdot 3 - 1 - 6 = 2$$

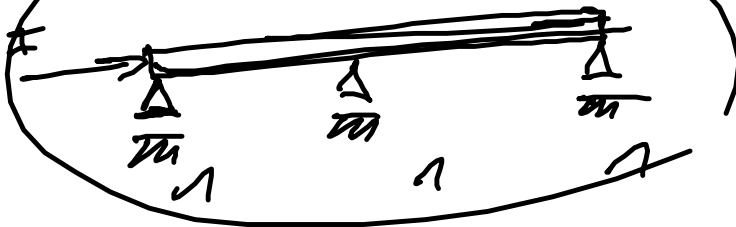


$$n = 3 \cdot 3 - 3 - 6 = 0$$



$$n = 3 \cdot 3 - 4 - 6 = -1$$

Achtung

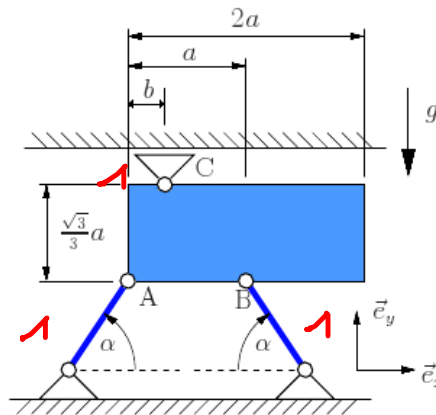


$$n = 3 - 3 = 0$$

AUFGABE 38

1. Eine homogene Scheibe (Masse m) ist wie abgebildet über zwei Pendelstützen und ein Loslager gelagert.

- Berechnen Sie die Auflagerreaktionen, d.h. die Kräfte in den Pendelstützen und die Kraft im Loslager C.
- Skizzieren Sie die Kraft im Lager C als Funktion der Länge b , wobei $0 < b < 2a$.

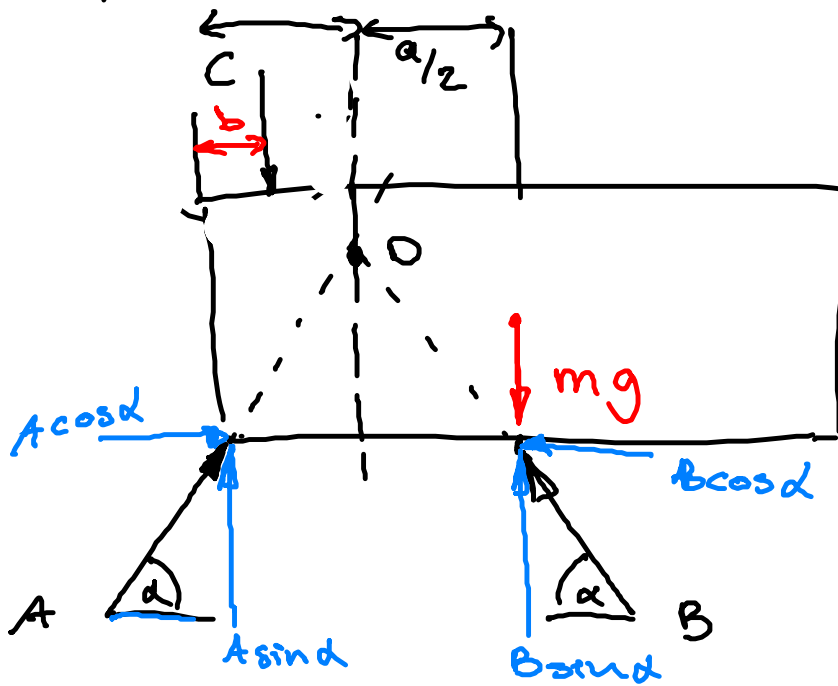


Geg.: $a, b, g, m, \alpha = 30^\circ$

a) i) ist das System statisch bestimmt

$$n = 3 - 3 = 0 \checkmark$$

ii) Freischnitt (FS)



iii) Gleichgewichtsbedingungen (GBW)

$$\sum F_x = 0 = A \cos \alpha - B \cos \alpha \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0 = A \sin \alpha + B \sin \alpha - C - mg \quad (2)$$

$$\sum M^D = 0 = -mg \cdot \frac{a}{2} + C \cdot \left(\frac{a}{2} - b\right) \quad (3)$$

iv) Lösen des Gleichungssystems

aus (3)

$$mg \frac{a}{2} = C \left(\frac{a}{2} - b\right)$$

$$C = \frac{mg \frac{a}{2}}{\left(\frac{a}{2} - b\right)}$$

aus (1)

$A = B \leftarrow$
einsetzen von C und in
(2)

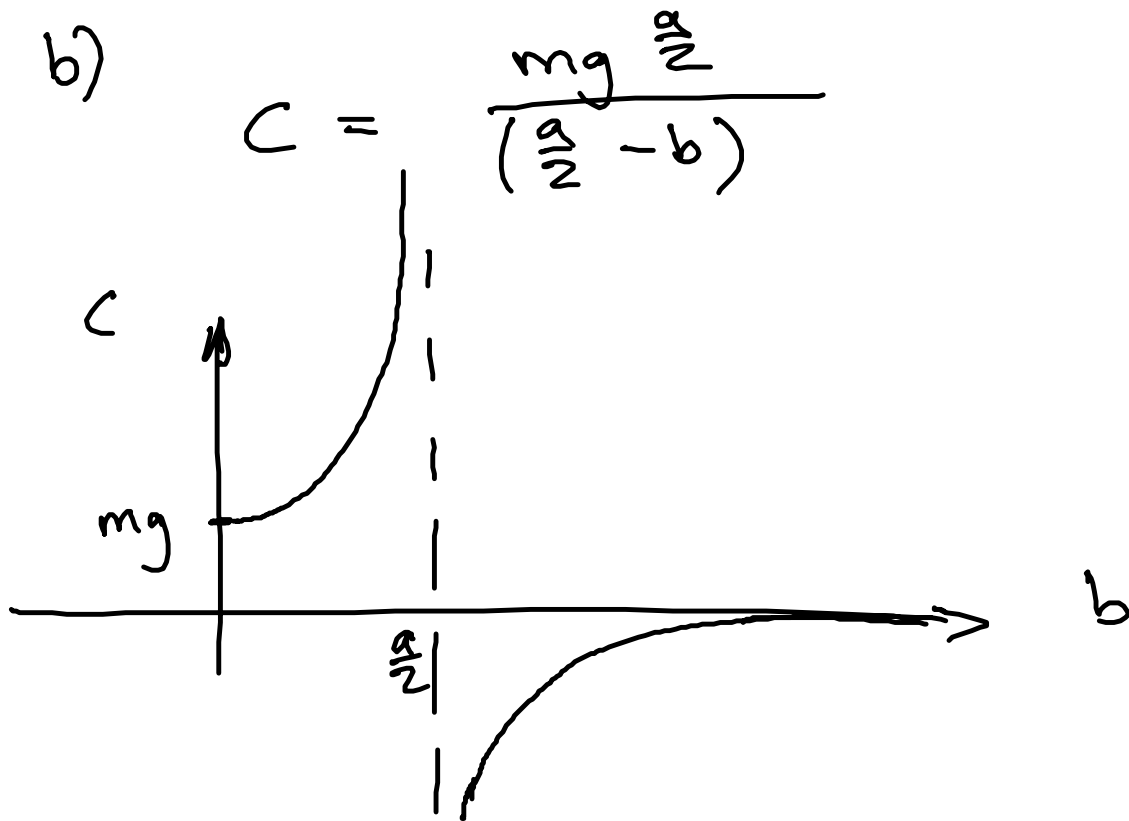
$$2B \sin \alpha - mg - \frac{mg \frac{a}{2}}{\left(\frac{a}{2} - b\right)} = 0$$

$$2B \sin \alpha = mg \left(1 + \frac{\frac{a}{2}}{\left(\frac{a}{2} - b\right)} \right)$$

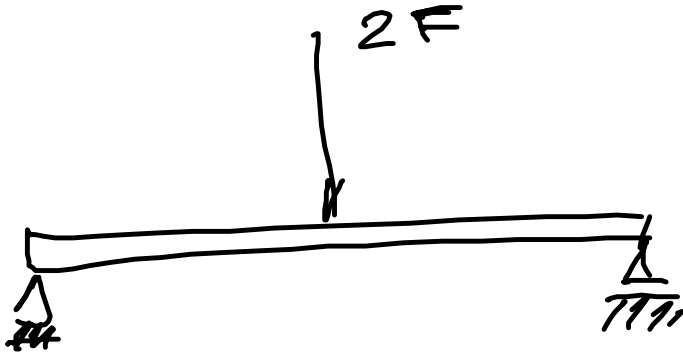
$\alpha = \frac{1}{2}$

$$A = B = mg \left(1 + \frac{\frac{a}{2}}{\left(\frac{a}{2} - b\right)} \right)$$

b)



(1)



Susi

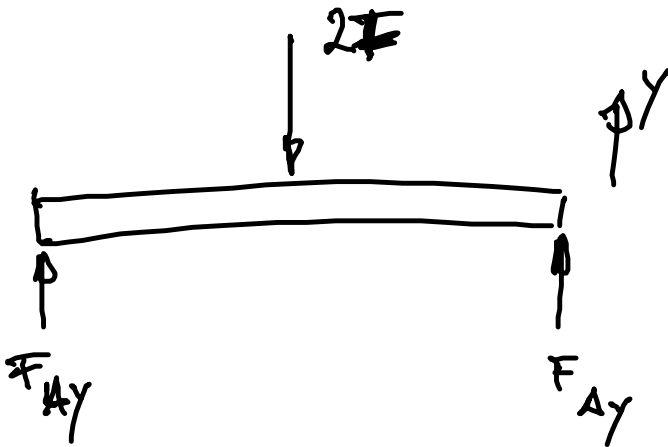
$$F_{Ay} = F_{By} = F$$

Peter

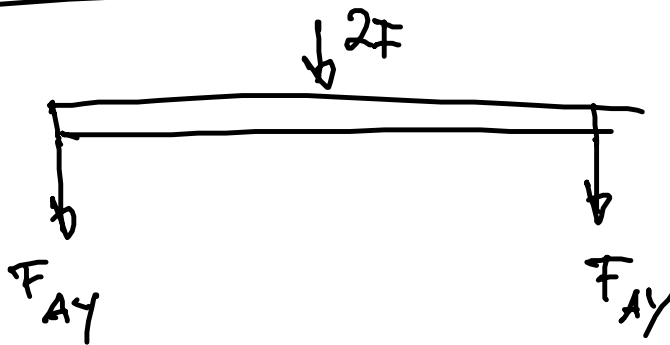
$$F_{By} = F_{Ay} = -F$$

Wer hat recht ??
,,

Susi

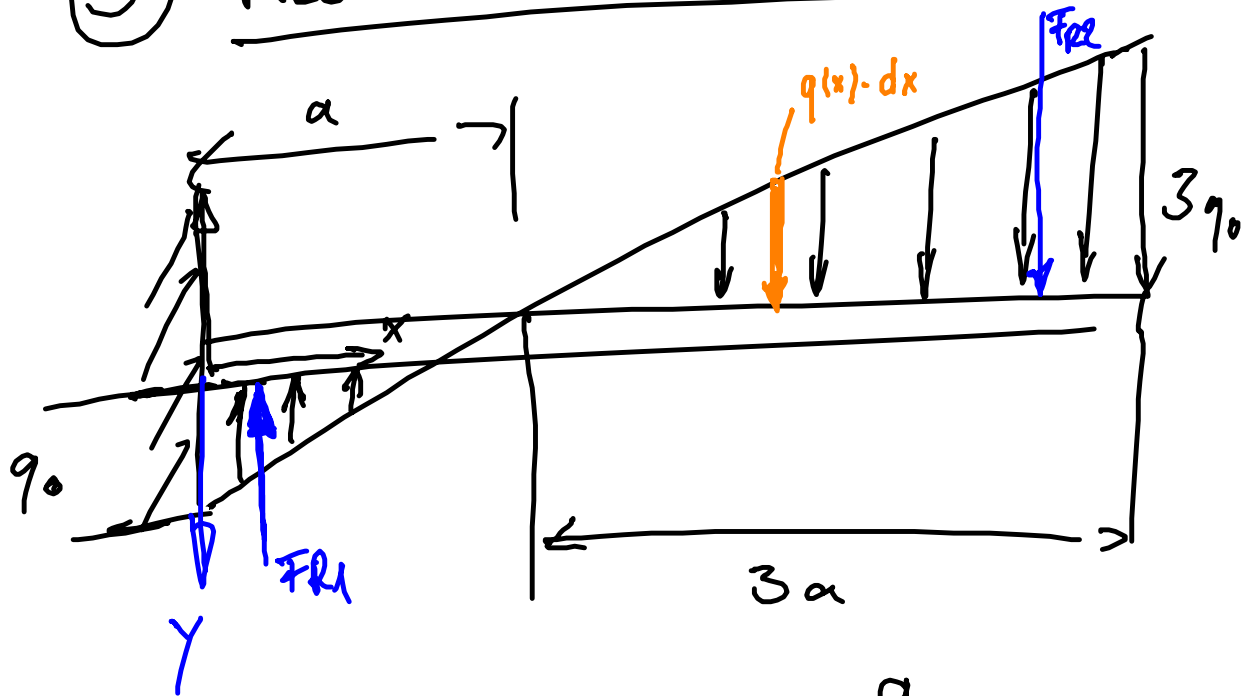


$$\begin{aligned}\sum F_y &= 0 \\ &= -2F \\ &\quad + 2F_{Ay} \\ F_{Ay} &= F\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\sum F_y &= 0 \\ &= -2F \\ &\quad - 2F_{Ay} \\ F_{Ay} &= -F\end{aligned}$$

③ Resultierende der Streckenlast



$$q(x) = -q_0 + \frac{q_0}{a}x$$

$$F_{res} = \int_0^{4a} q(x) dx$$

$$= \left[-q_0 x + \frac{q_0}{2a} x^2 \right]_0^{4a}$$

$$= -q_0 4a + q_0 8a = \underline{\underline{4q_0 a = F_{res}}}$$

$$\left[\frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{m}} \right] = [\text{N}]$$

$$F_{res} = -F_{R1} + F_{R2}$$

$$= -\frac{q_0 a}{2} + \frac{9 q_0 a}{2} = \frac{8}{2} q_0 a = \underline{\underline{4 q_0 a}}$$

$$x_s = \frac{\int x q(x) dx}{\int q(x) dx}$$

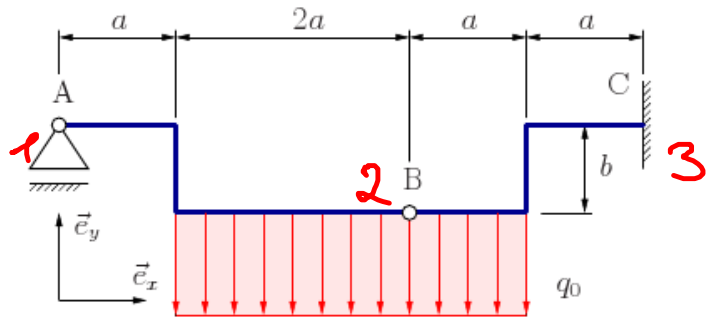
$$x_s = \frac{\sum x_i F_i}{\sum F_i}$$

AUFGABE 40

2. Das abgebildete Tragwerk wird durch eine konstante Streckenlast q_0 belastet.

Berechnen Sie die Auflagerreaktionen in den Lagern A und C.

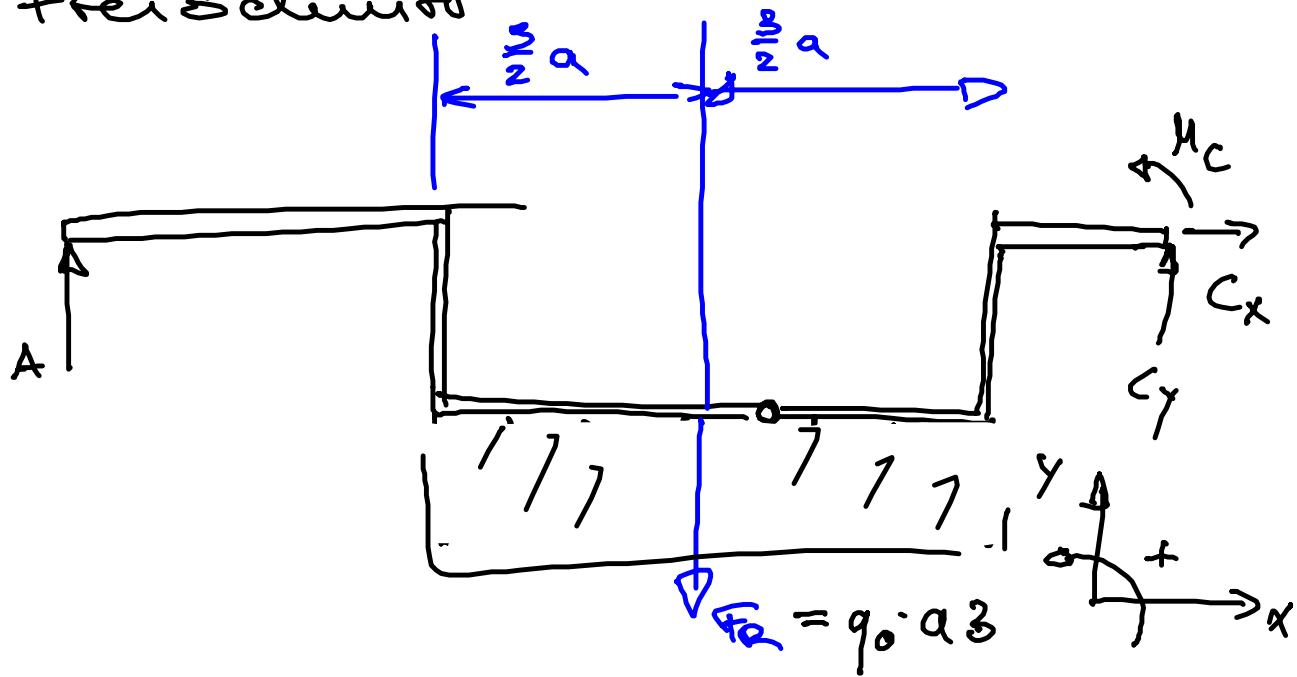
Geg.: a, b, q_0



i) statisch bestimmt?

$$n = 2 \cdot 3 - 4 - 2 = 0$$

ii) Freischnitt



iii) Gleichgewichtsbedingungen

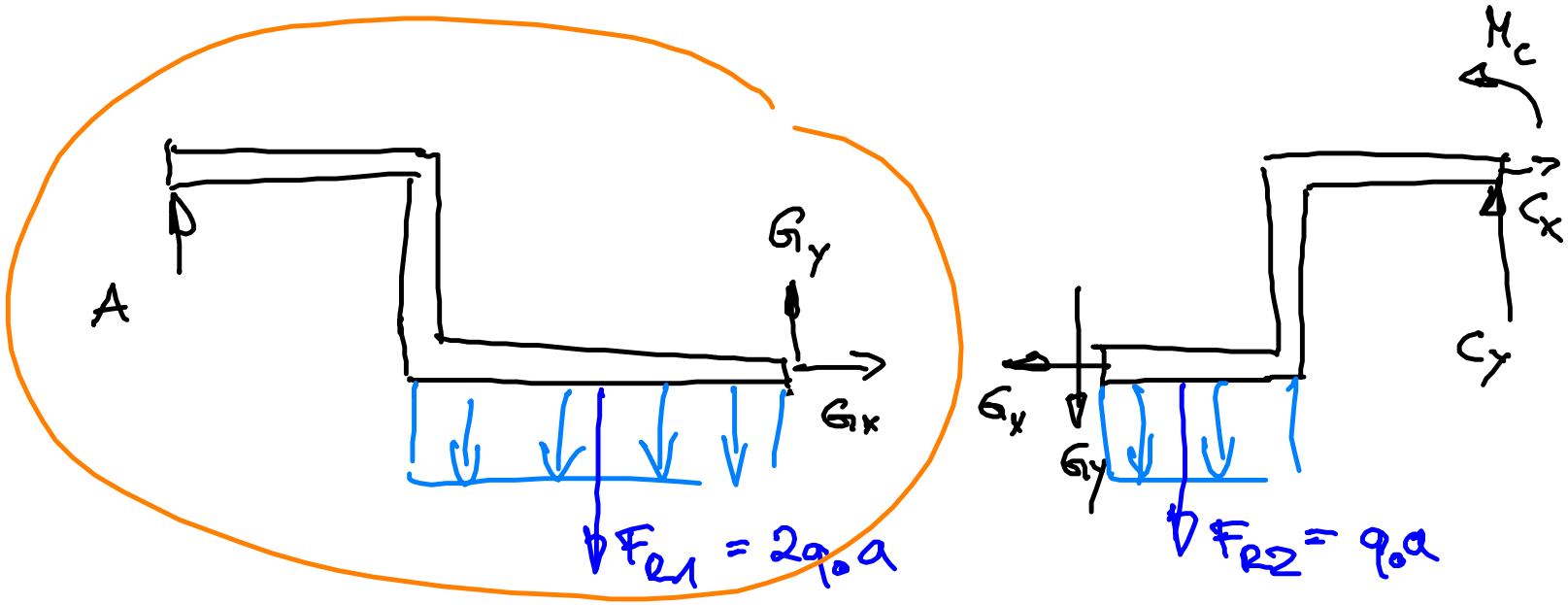
$$\sum F_x = 0 = C_x$$

$$\sum F_y = 0 = A - F_R + C_y \quad (2)$$

$$\sum M^{(c)} = 0 = +3q_0a \cdot \frac{5}{2}a - 5a \cdot A + M_c \quad (3)$$

3 Unbekannte in verbleibenden 2 Gleichungen (2) und (3)

=> Betrachte Teilsysteme



Gleichgewichtsbedingungen:

$$\sum M^{(A)} = 0 = -A \cdot 3a + 2q_0 a \cdot a$$

$$\Rightarrow \boxed{A = \frac{2}{3} q_0 a}$$

mit (2)

$$\frac{2}{3} q_0 a + G_y - 3q_0 a = 0$$

$$G_y = -\frac{2}{3} q_0 a + 3q_0 a$$

$$\boxed{G_y = \frac{7}{3} q_0 a}$$

alles einsetzen in (3)

$$- k \frac{2}{3} q_0 a \cdot 5a + 3q_0 a \cdot \left(\frac{a}{2} + \frac{2}{2}a\right) + M_c = 0$$

$$M_c = -\frac{25}{6} q_0 a$$

TUT: 32, 35

HA: 20, 31, 44