

Schnellübung 9

Mechanik 1 – Kinematik und Statik

HS 2022

Schnellübung 9

WH: Linienverteilte Kräfte und Kräftemittelpunkt

Im Allgemeinen lässt sich eine (parallele, gleichgerichtete) linienverteilte Kraft auf eine Resultierende R reduzieren.

$$R = \int_0^L q(x) dx$$

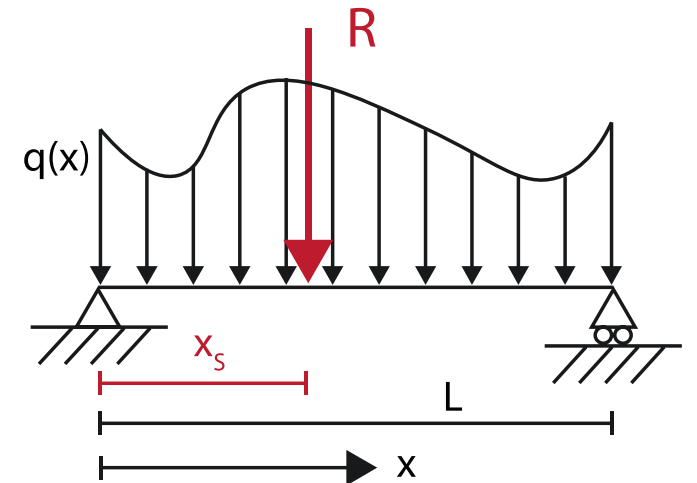
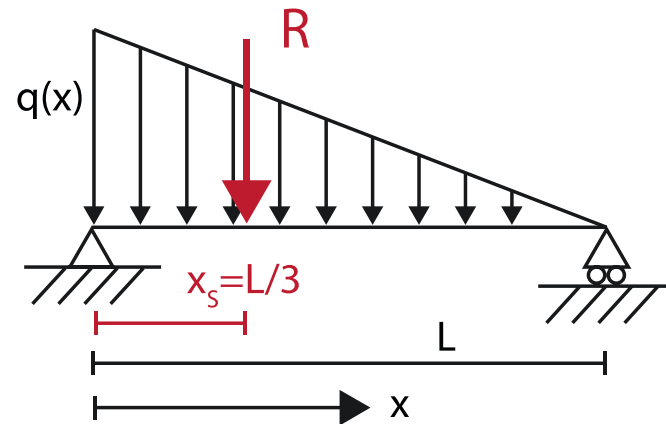
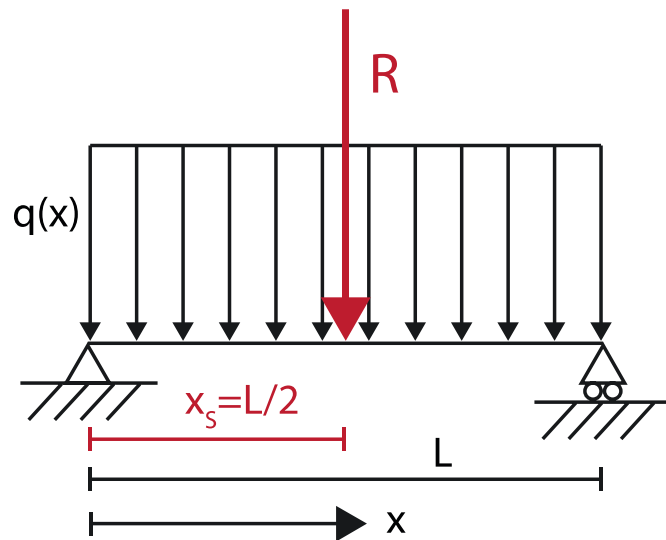
Die Resultierende greift im Kräftemittelpunkt x_s an.

$$x_s = \frac{\int_0^L x \cdot q(x) dx}{\int_0^L q(x) dx} = \frac{\int_0^L x \cdot q(x) dx}{R}$$

Schnellübung 9

WH: Linienverteilte Kräfte und Kräftemittelpunkt

Resultierende R und Kräftemittelpunkt x_S



Schnellübung 9

WH: Gleichgewicht

Eine Kräftegruppe ist im Gleichgewicht, wenn sie keine resultierende Kraft und kein resultierendes Moment aufweist

2D

$$\sum F_x = \sum F_y = 0$$

$$\sum M_{Az} = 0$$

bei x-y-Koordinatensystem

3D

$$\sum F_x = \sum F_y = \sum F_z = 0$$

$$\sum M_{Ax} = \sum M_{Ay} = \sum M_{Az} = 0$$

bei x-y-z-Koordinatensystem

für jeden beliebigen Punkt A

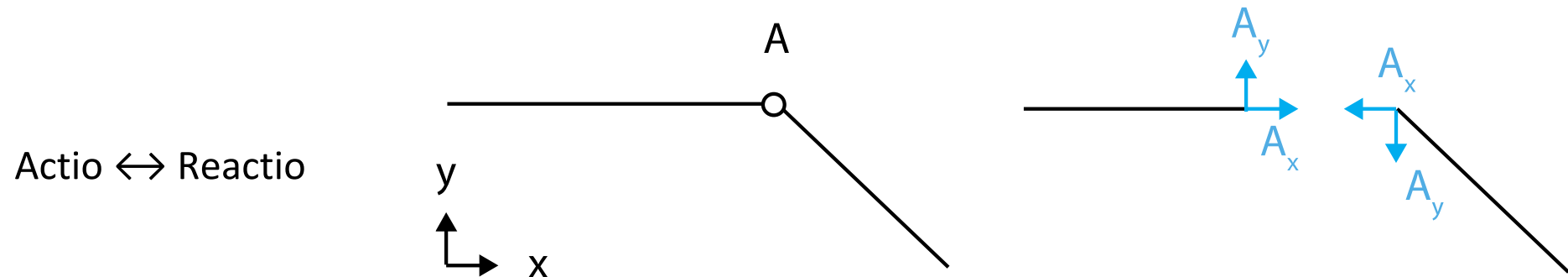
Schnellübung 9

Systemtrennung

An Systemen aus mehreren Körpern, wenn mehr Unbekannte als Gleichungen: Systemtrennung

Die Körper können dann getrennt voneinander betrachtet werden.

Bindungskräfte am Trennungspunkt so einführen, dass sie sich gegenseitig wieder aufheben, wenn man das System zusammenführt.



Systemtrennung ist nur in Punkten der Stäbe sinnvoll, die durch ein Gelenk verbunden sind.

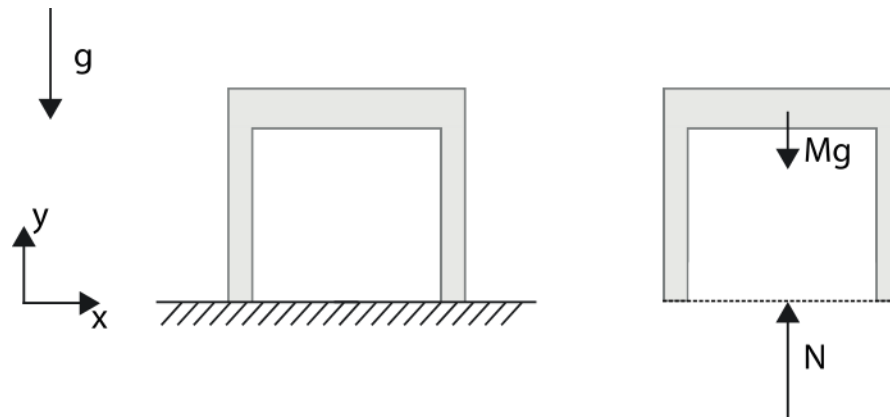
!! Nicht an Verschweissungen !!

Schnellübung 9

Standfestigkeit

Steht ein Körper auf einer Unterlage, so erfährt dieser in der Berührungsfläche i. A. eine resultierende Normalkraft \underline{N} .

(Bei einer reibungsbehafteten Unterlage wirkt zusätzlich eine Reibungskraft \underline{F}_R , siehe später)



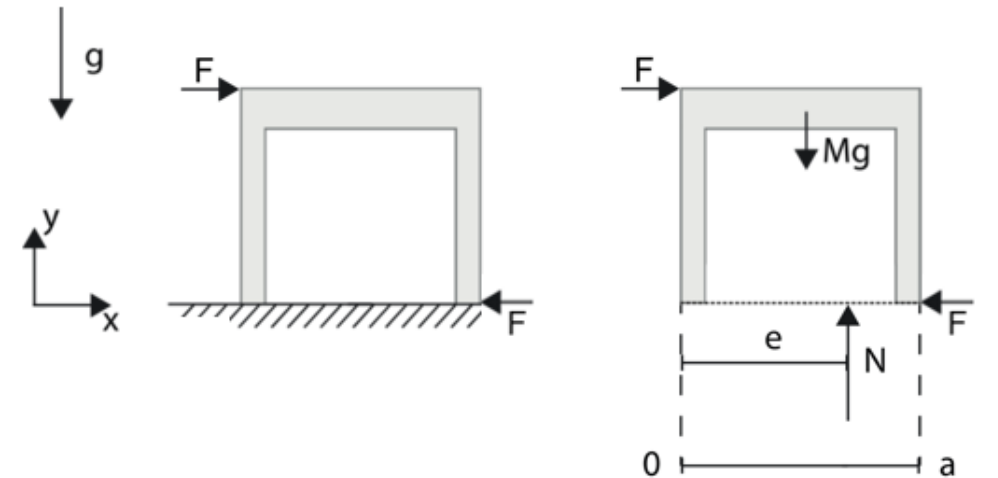
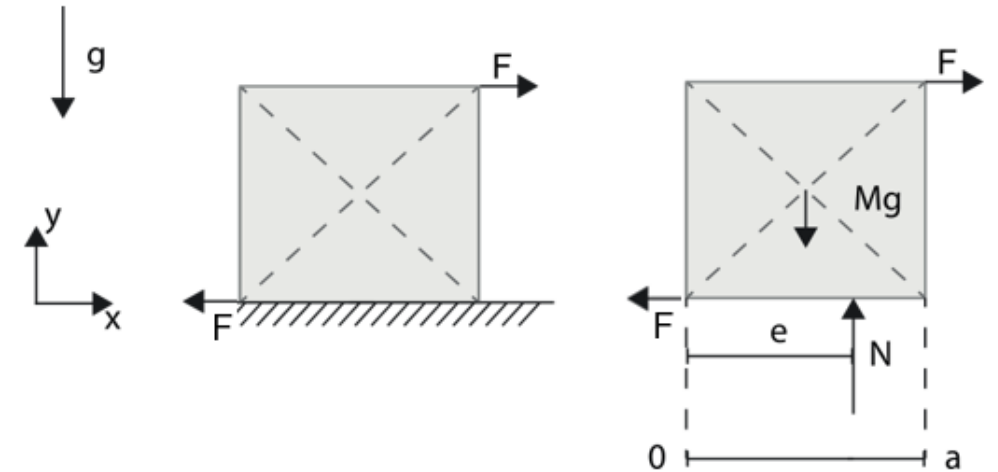
Schnellübung 9

Standfestigkeit

Kein Kippen des Körpers (Bedingungen für Standfestigkeit):

- Normalkraft greift in der Standfläche an: $0 < e < a$

Standfläche: Kleinste konvexe Fläche, die die Berührungsfläche einschliesst



Tipps Schnellübung 9

Aufgabe 1

- Systemabgrenzung, 3D Bindungskräfte beachten
- In B: Kurzes Querlager

Tipps Schnellübung 9

Aufgabe 2

a) Dreieck ABC ist gleichschenkelig

Tipps Hausübung 9

Aufgabe 1

- a) Ruhe, wenn Gleichgewichtsbedingungen (GGB) für jeden starren Körper erfüllt sind
- b) Trennen des Gesamtsystems in Teilsysteme, N_1 und N_2 müssen innerhalb der jeweiligen Standfläche angreifen

Aufgabe 2

- a) Linienverteilte Kraft reduzieren, Freischneiden und GGB
- b) Bindung in A ist einseitig: Richtung der Bindungskraft?