

# Prüfung - Technische Mechanik I

WiSe 2021/2022

15. März 2022



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Name: **Kurzlösungen** \_\_\_\_\_

FB 13, Kontinuumsmechanik  
Prof. Dr.-Ing. R. Müller

Matr.-Nr.: \_\_\_\_\_

Studiengang: \_\_\_\_\_

Die Aufgaben sind nicht nach ihrem Schwierigkeitsgrad geordnet. Bitte beginnen Sie für jede Aufgabe ein neues Blatt und nummerieren Sie die Blätter. Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten. Der Lösungsweg muss klar erkennbar sein, die Ergebnisse müssen deutlich hervorgehoben werden. Bei den Kurzfragen wird lediglich das auf den hierfür vorgesehenen Arbeitsblättern eingetragene Ergebnis gewertet.

Es ist erlaubt, eine handgeschriebene Formelsammlung im Umfang zweier beidseitig beschriebener DIN A4-Blätter, die Hilfsblätter zur Vorlesung sowie einen Taschenrechner zu benutzen. Andere Hilfsmittel sind nicht erlaubt. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass keinerlei andere elektronische Hilfsmittel benutzt werden dürfen. Hierzu zählen insbesondere Laptops und Handys.

Viel Erfolg!

Aufgabe	1	2	3	K1	K2	K3	$\Sigma$	Note
max. Punkte	20	16	24	4	4	3	71	
erreichte Punkte								
Handzeichen								

	1. Prüfer	2. Prüfer
Name	Prof. Dr.-Ing. R. Müller	Prof. Dr.-Ing. D. Schillinger
Unterschrift		

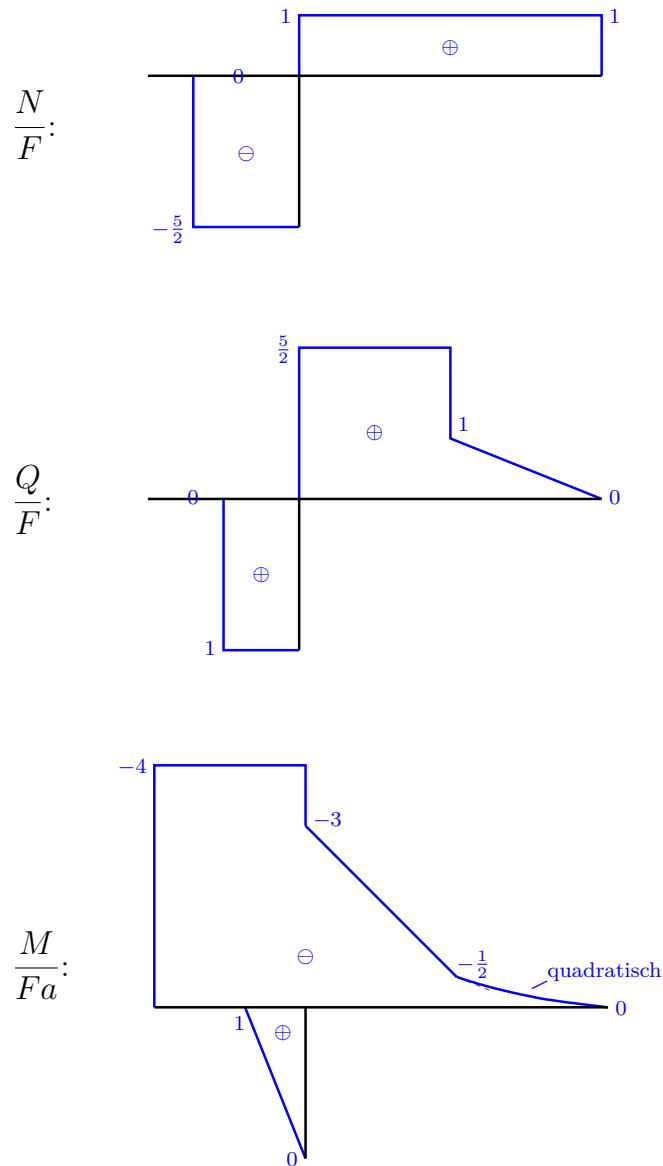
# Aufgabe 1 [ 20 Punkte ]

a)

$$S = \frac{3}{2}F$$

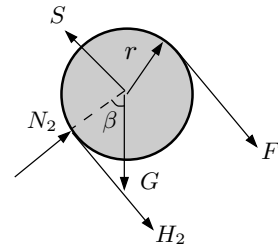
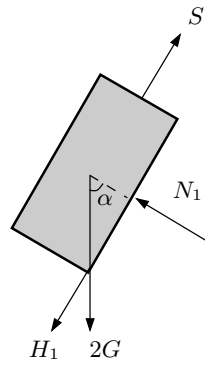
$$A_V = \frac{5}{2}F$$

b)



## Aufgabe 2 [ 16 Punkte ]

a)



b)

$$N_1 = 2G \cos \alpha$$

$$N_2 = G \cos \beta$$

$$H_1 = 2F + G \sin \beta - 2G \sin \alpha$$

$$H_2 = F$$

$$S = 2F + G \sin \beta$$

c)

$$\mu_1 \geq \frac{|2F + G \sin \beta - 2G \sin \alpha|}{2G \cos \alpha}$$

$$\mu_2 \geq \frac{F}{G \cos \beta}$$

---

### Aufgabe 3 [ 24 Punkte ]

a)

$$x_s = \frac{21}{4}a$$

$$y_s = \frac{11}{4}a$$

b)

$$S_1 = \frac{7}{4}G + 2F$$

$$S_2 = -\frac{3\sqrt{2}}{4}G - 2\sqrt{2}F$$

$$S_3 = -\frac{3}{4}G - 3F$$

c)

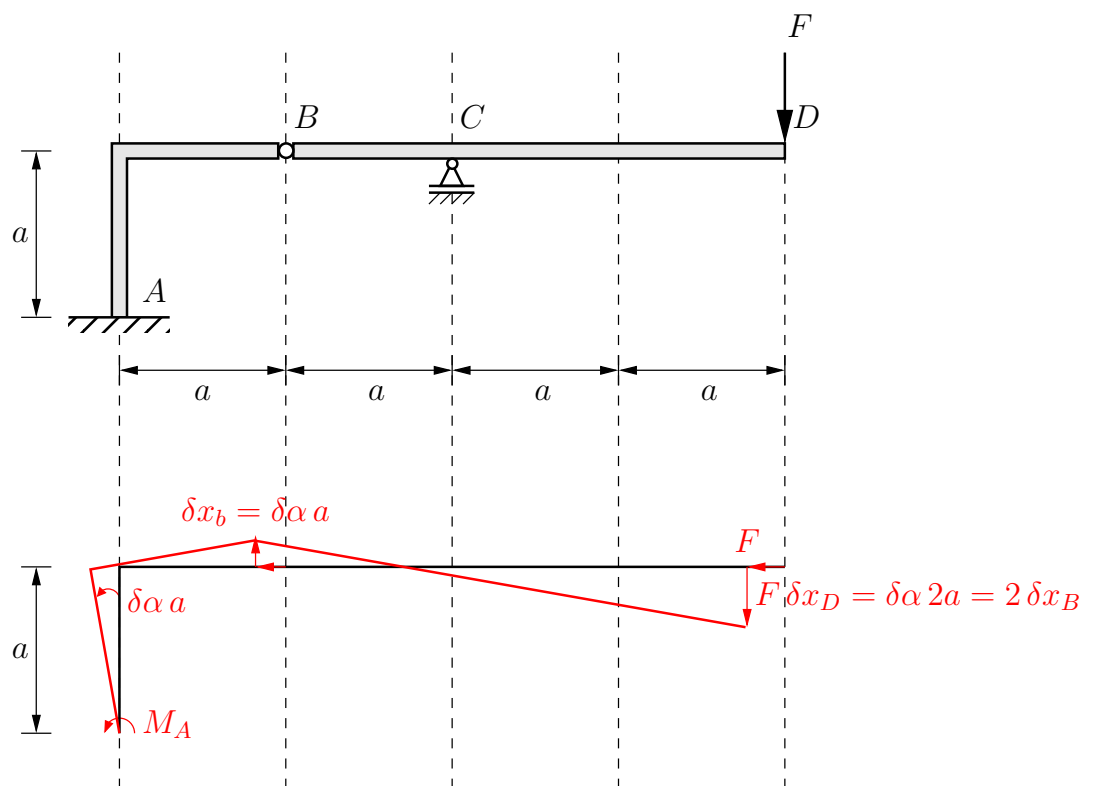
$$F = -\frac{3}{8}G$$

## Kurzfrage 1 [ 4 Punkte ]

Für den skizzierten zweiteiligen Rahmen soll das Moment im Punkt  $A$  mithilfe des Prinzips der virtuellen Verrückungen bestimmt werden.

- Zeichnen Sie eine zulässige Verrückungsfigur. Zeichnen Sie das Moment im Punkt  $A$  und alle benötigten virtuellen Verrückungen ein.
- Geben Sie die gesamte virtuelle Arbeit  $\delta W$  in Abhängigkeit von nur einer virtuellen Grösse an.
- Geben Sie das Lagermoment  $M_A$  an.

gegeben:  $a, F$



$\delta W =$

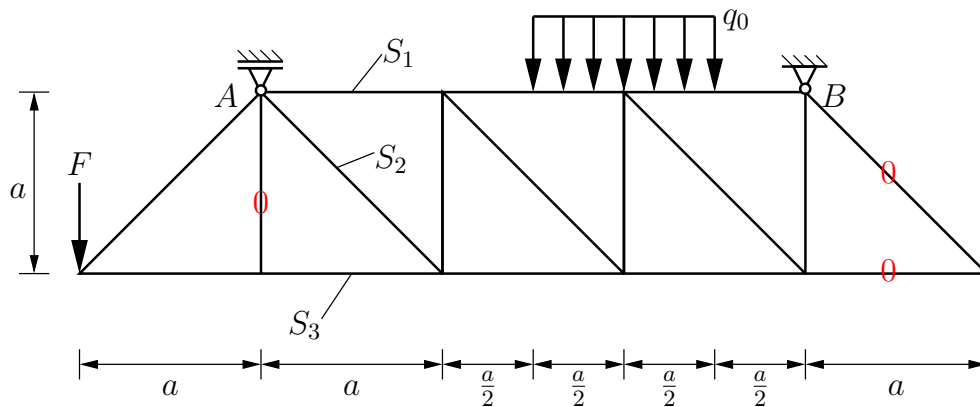
$$M_A \delta\alpha + F \delta x_D = M_A \delta\alpha + F 2 \delta\alpha a$$

$M_A =$

$$-2 F a$$

## Kurzfrage 2 [ 4 Punkte ]

Gegeben ist das skizzierte Fachwerk.



Gegeben,  $a$ ,  $F = q_0 a$ ,  $q_0$

- Markieren Sie alle offensichtlichen Nullstäbe.
- Berechnen Sie die Stabkräfte  $S_1$ ,  $S_2$  und  $S_3$ .

$$S_1 =$$

$$\frac{1}{3} F = \frac{1}{3} q_0 a$$

$$S_2 =$$

$$\frac{2\sqrt{2}}{3} F = \frac{2\sqrt{2}}{3} q_0 a$$

$$S_3 =$$

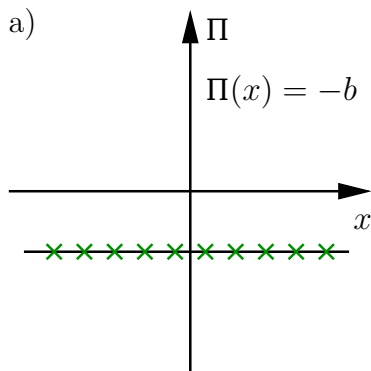
$$-F = -q_0 a$$

### Kurzfrage 3 [ 3 Punkte ]

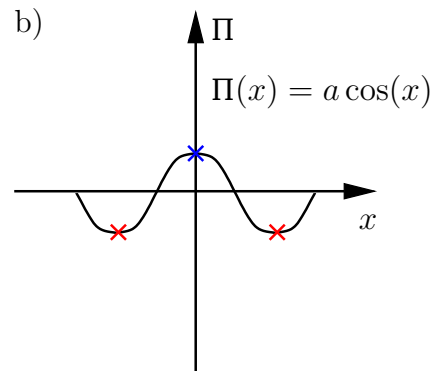
Gegeben ist jeweils die Potenzialfunktion  $\Pi(x)$  beziehungsweise deren Ableitung  $\Pi' = \frac{d\phi}{dx}$ . Markieren Sie alle Gleichgewichtslagen im dargestellten Ausschnitt und schreiben Sie dazu, um welche Art von Gleichgewicht es sich handelt (stabil, instabil oder indifferent).

Sollte kein Gleichgewicht vorhanden sein, kreuzen Sie das entsprechende Kästchen an.

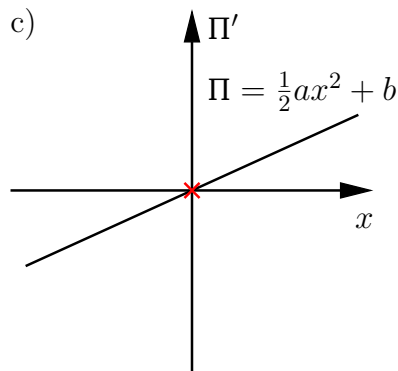
gegeben:  $a, b \in \mathbb{R}, a, b > 0$



kein Gleichgewicht vorhanden



kein Gleichgewicht vorhanden



× stabil  
× instabil  
× indifferent

kein Gleichgewicht vorhanden