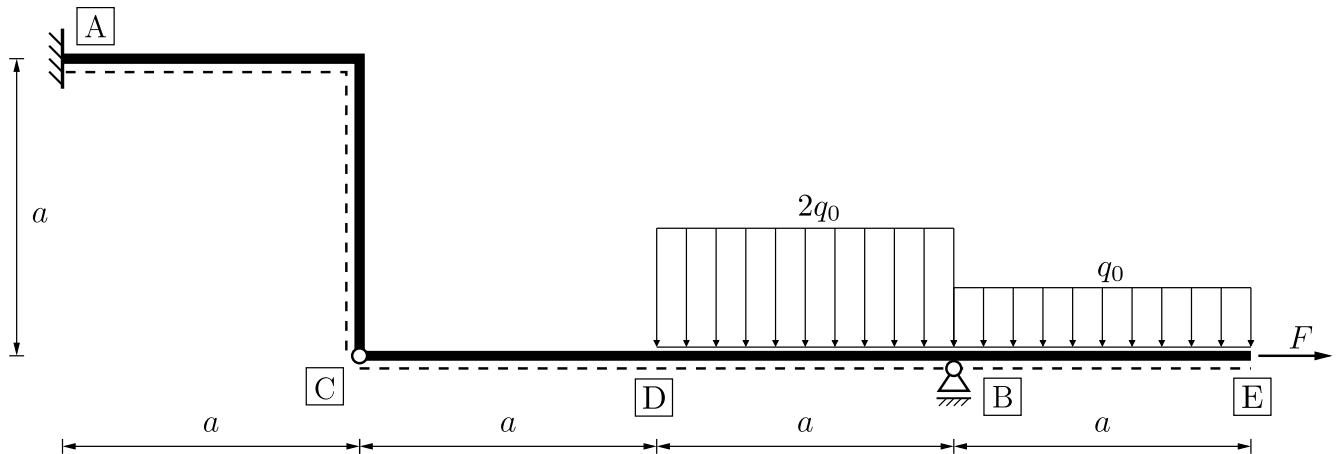


## Aufgabe 1 [ 23 Punkte ]



Die dargestellte Rahmenkonstruktion wird durch zwei Streckenlasten  $q_0$  und  $2q_0$  und eine Einzelast  $F = \frac{q_0 a}{2}$  belastet.

- Berechnen Sie die Lagerreaktionen in  $\boxed{A}$  und  $\boxed{B}$ , sowie die Gelenkkräfte in  $\boxed{C}$ .
- Skizzieren Sie die Verläufe der Normalkraft  $N$ , der Querkraft  $Q$ , sowie des Biegemoments  $M$  im Bereich  $\boxed{C}$  bis  $\boxed{E}$ . Geben Sie ausgezeichnete Werte an den Stellen  $\boxed{C}$ ,  $\boxed{D}$ ,  $\boxed{B}$  und  $\boxed{E}$  an.

Hinweise: Beachten Sie die gestrichelte Faser. Abschnitte, in denen eine Schnittgröße null ist, müssen explizit gekennzeichnet werden (z. B. durch Eintragen einer Null).

Gegeben:  $a$ ,  $q_0$ ,  $F = \frac{q_0 a}{2}$

# Aufgabe 1 [ 23 Punkte ]

a)

$$B = \frac{11}{4}q_0a$$

$$A_H = -\frac{q_0a}{2}$$

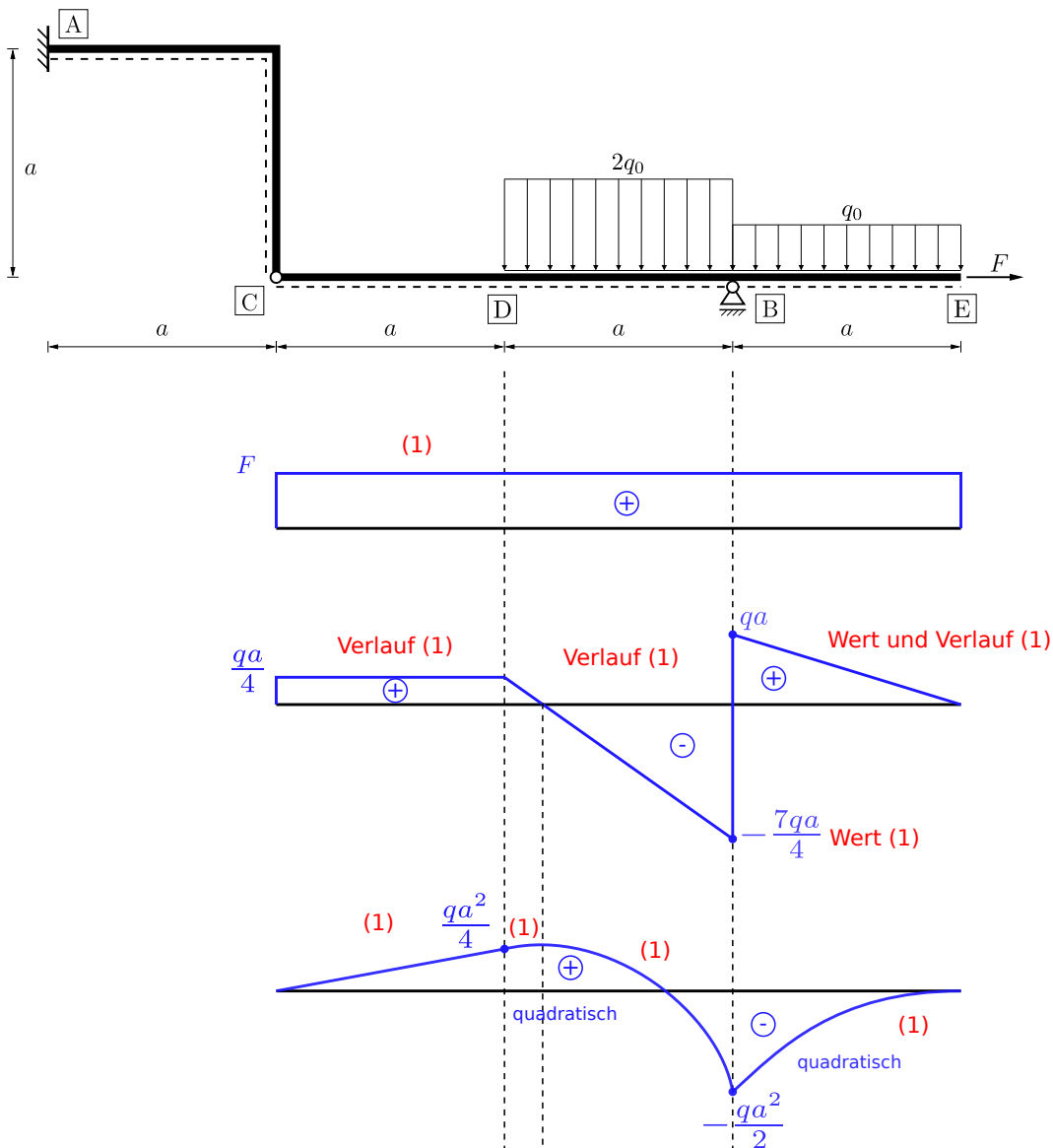
$$A_V = \frac{q_0a}{4}$$

$$M_A = -\frac{q_0a^2}{4}$$

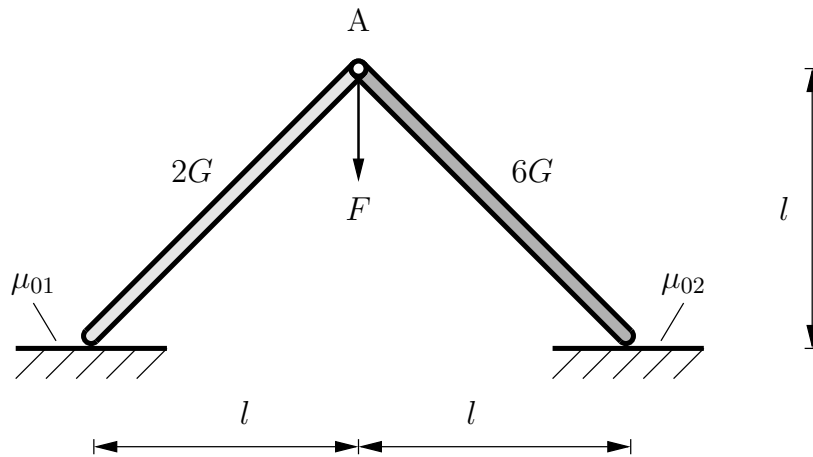
$$G_V = \frac{q_0a}{4}$$

$$G_H = \frac{q_0a}{2}$$

b)



## Aufgabe 2 [ 22 Punkte ]



Zwei Balken mit den Gewichten  $2G$  und  $6G$  sind in A drehbar miteinander verbunden. Die anderen Enden der Balken liegen auf rauen Böden mit Haftungskoeffizienten  $\mu_{01}$  und  $\mu_{02}$ . Außerdem greift eine Kraft  $F$  am Punkt A an.

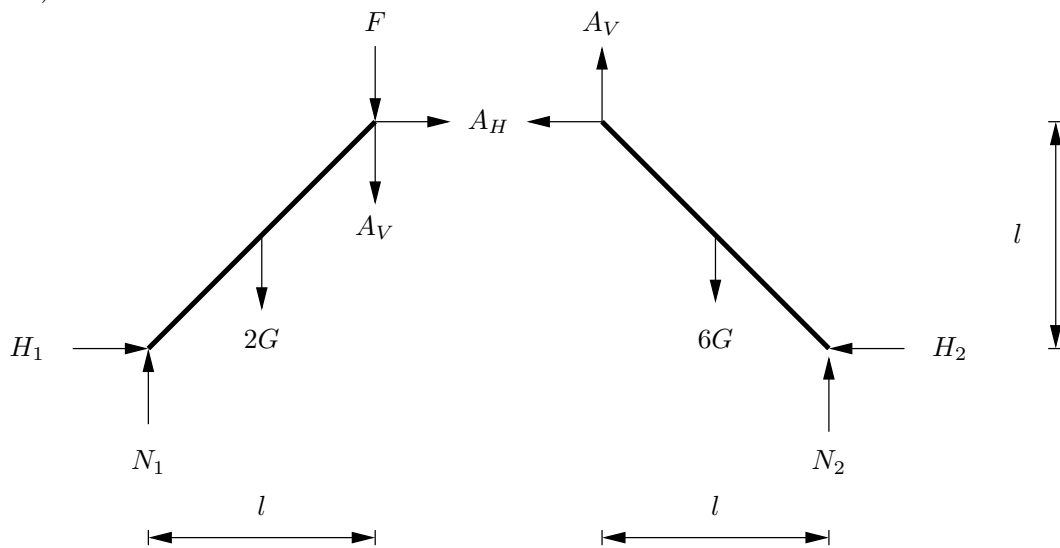
Das System befindet sich in Ruhe.

- Schneiden Sie die beiden Balken frei und skizzieren Sie die Freikörperbilder.
- Berechnen Sie die Normal- und Haftkräfte zwischen den Balken und den Böden.
- Wie groß darf die Kraft  $F$  maximal sein, damit sich das System in Ruhe befindet?

Gegeben:  $G, l, \mu_{01} = \frac{4}{5}, \mu_{02} = \frac{1}{2}$ ; für Aufgabenteile a) und b):  $F$

## Aufgabe 2 [ 22 Punkte ]

a)



b)

$$H_1 = H_2 = \frac{F}{2} + 2G$$

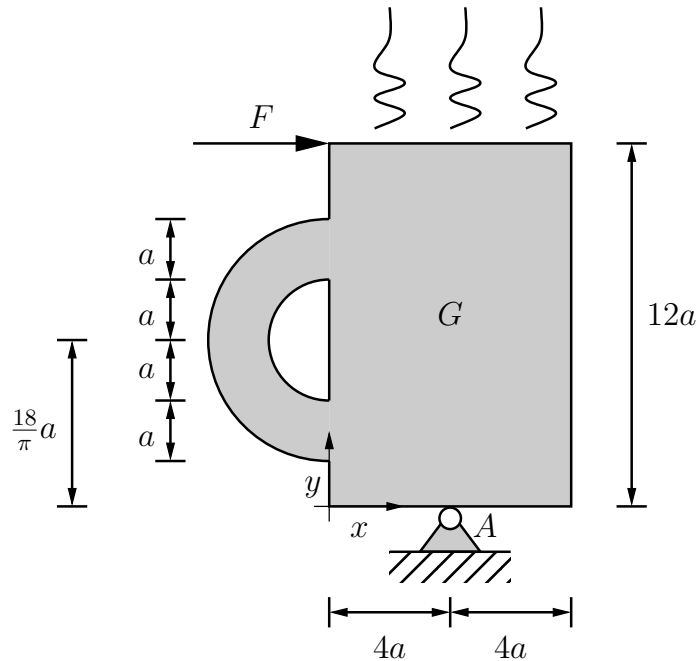
$$N_1 = \frac{F}{2} + 3G$$

$$N_2 = \frac{F}{2} + 5G$$

c)

$$F_{Krit} = 2G$$

### Aufgabe 3 [ 17 Punkte ]



Abgebildet ist eine homogene Scheibe mit dem Gewicht  $G$ .

- a) Ermitteln Sie die Schwerpunktskoordinaten  $x_s$  und  $y_s$  der Scheibe bezüglich des angegebenen Koordinatensystems. Geben Sie die Werte von  $x_s$  und  $y_s$  bis auf zwei Nachkommastellen genau an.

Die Scheibe soll nun, wie gezeigt, auf einem zweiwertigen Lager balanciert werden. Nehmen Sie für den Rest der Aufgabe die „falschen“ Schwerpunktskoordinaten  $x_s^* = 3a$  und  $y_s^* = 5a$  an.

- b) Bestimmen Sie den Betrag der Kraft  $F$ , sodass sich die Scheibe im Gleichgewicht befindet. Zeichnen Sie hierfür ein geeignetes Freikörperbild.
- c) Berechnen Sie die Lagerreaktionen im Punkt  $A$ .

Gegeben:  $G$ ,  $a$ ; für Aufgabenteile b) und c):  $x_s^* = 3a$ ,  $y_s^* = 5a$

---

### Aufgabe 3 [ 17 Punkte ]

a)

$$x_s \approx 3.77 a$$

$$y_s \approx 5.99 a$$

b)

$$F = \frac{G}{12}$$

c)

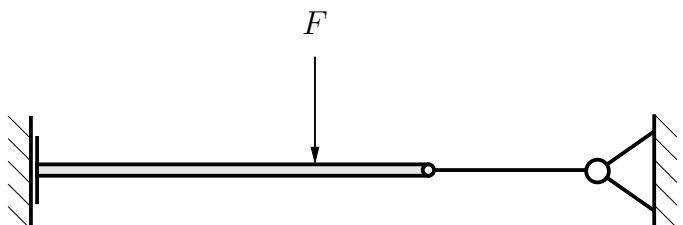
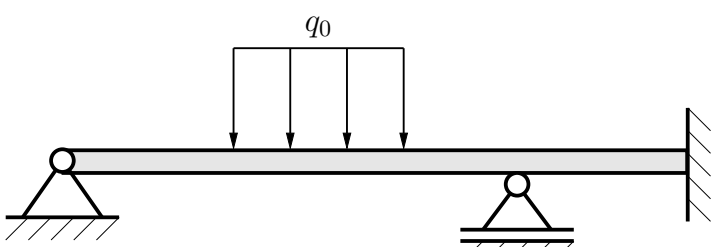
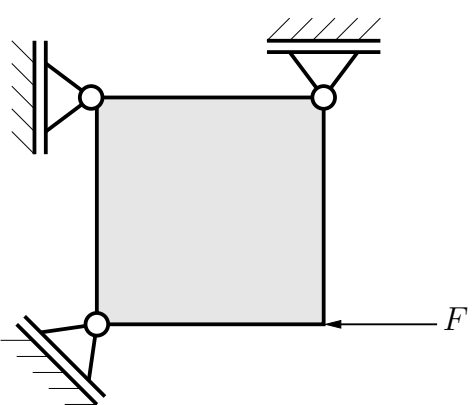
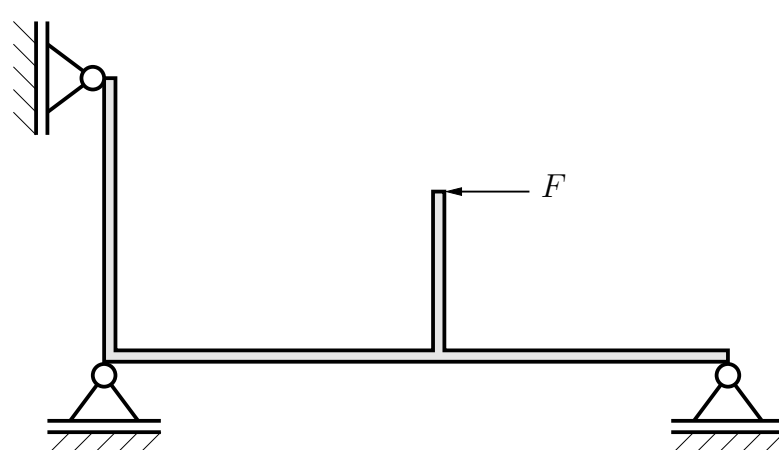
$$A_H = -F = -\frac{G}{12}$$

$$A_V = G$$

## Kurzfrage 1 [ 4 Punkte ]

Wie sind die vier unten dargestellten ebenen Tragwerke gelagert? Kreuzen Sie die zutreffende Aussage an.

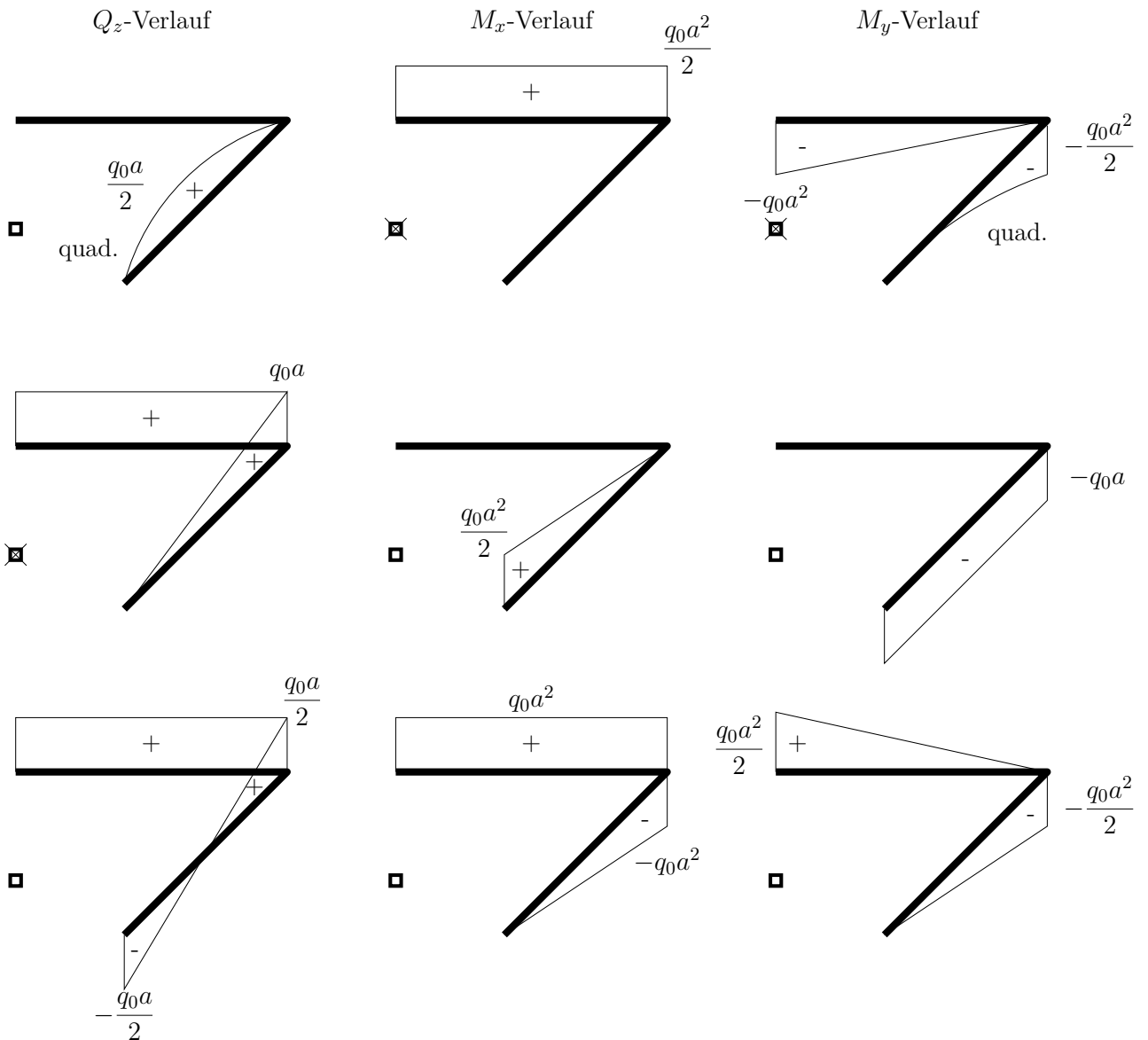
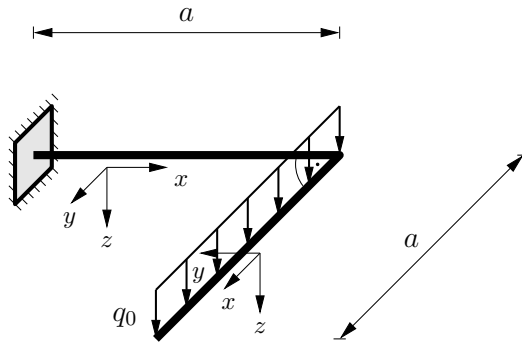
Pro Teilaufgabe ist genau eine Antwort richtig. Für jede korrekt gelöste Teilaufgabe erhalten Sie 1 Punkt.

- a)   beweglich  
 statisch unbestimmt  
 statisch bestimmt
- b)   beweglich  
 statisch unbestimmt  
 statisch bestimmt
- c)   beweglich  
 statisch unbestimmt  
 statisch bestimmt
- d)   beweglich  
 statisch unbestimmt  
 statisch bestimmt

## Kurzfrage 2 [ 3 Punkte ]

Der dargestellte räumliche Träger liegt in der  $xy$ -Ebene der beiden lokalen Koordinatensysteme und wird in  $z$ -Richtung durch die Streckenlast  $q_0$  belastet. Welche der dargestellten Schnittgrößenverläufe sind richtig? Kreuzen Sie den jeweils zutreffenden Verlauf an.

Pro Schnittgröße ist genau ein Verlauf richtig. Für jeden korrekt identifizierten Verlauf erhalten Sie 1 Punkt.

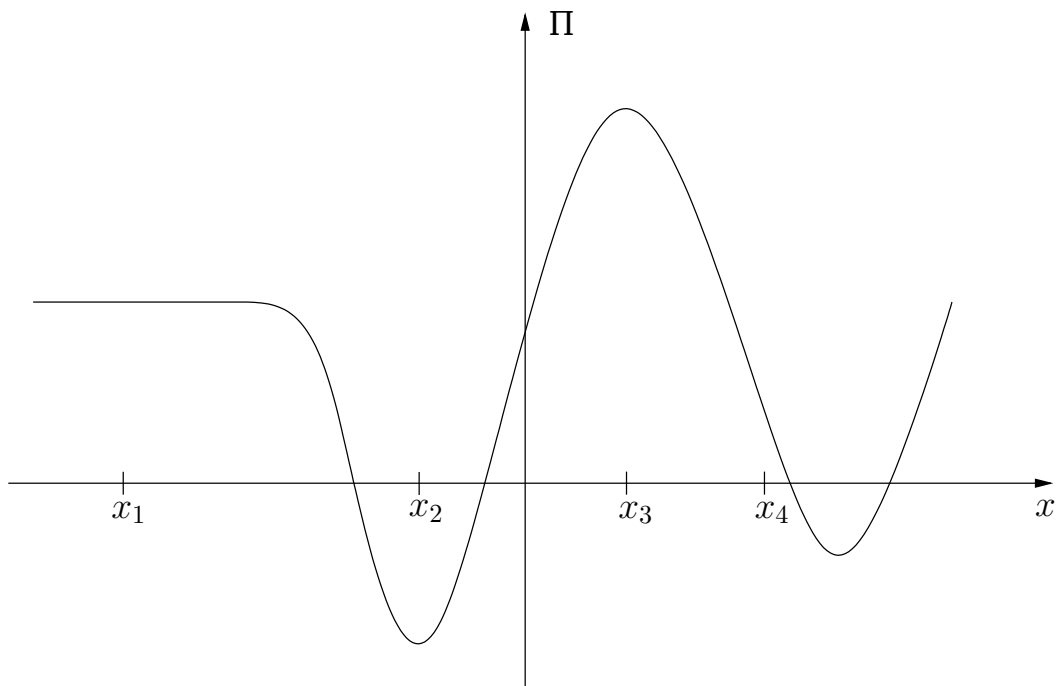




### Kurzfrage 3 [ 4 Punkte ]

Ein System besitzt das folgende Gesamtpotential  $\Pi(x)$ . Kreuzen Sie für  $x_1$  bis  $x_4$  an, ob sich das System dort in einer stabilen, instabilen bzw. indifferenten Gleichgewichtslage befindet oder ob kein Gleichgewicht herrscht.

Pro Teilaufgabe ist genau eine Antwort richtig. Für jede korrekt gelöste Teilaufgabe erhalten Sie 1 Punkt.



- a)  $x_1$ :  stabil  instabil  indifferent  kein Gleichgewicht
- b)  $x_2$ :  stabil  instabil  indifferent  kein Gleichgewicht
- c)  $x_3$ :  stabil  instabil  indifferent  kein Gleichgewicht
- d)  $x_4$ :  stabil  instabil  indifferent  kein Gleichgewicht