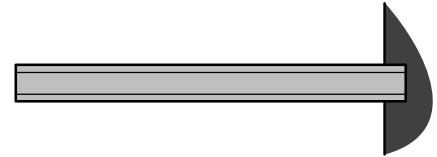


## 9 Innere Balkenbelastung

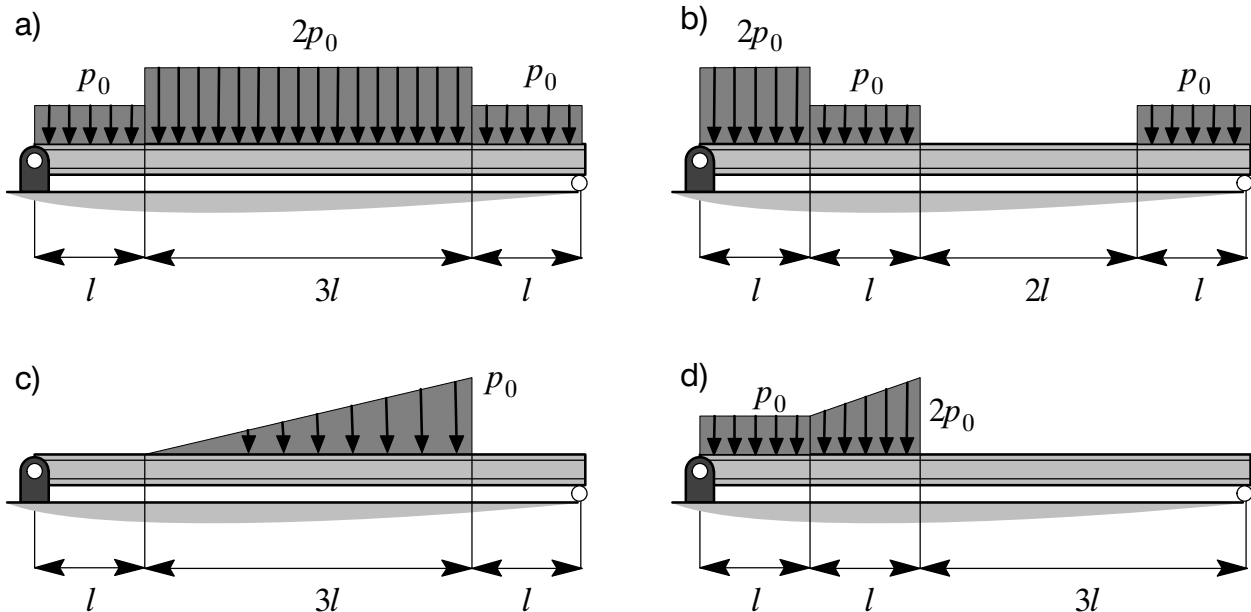
### Aufgabe 1

Bestimmen Sie den Querkraft- und Biegemomentenverlauf für einen schweren Kragbalken (Gewicht  $G$ , Länge  $L$ ) unter Berücksichtigung seines Gewichts in Form von zwei Modellen: Einer verteilten Last  $p = G/L$  oder einer Einzelkraft  $G$  in der Mitte des Balkens. Welche Unterschiede ergeben sich?



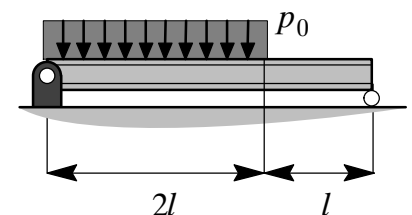
### Aufgabe 2

Beschreiben Sie folgende Linienlasten  $p(x)$  mit Hilfe der Föppl-Symbolik:



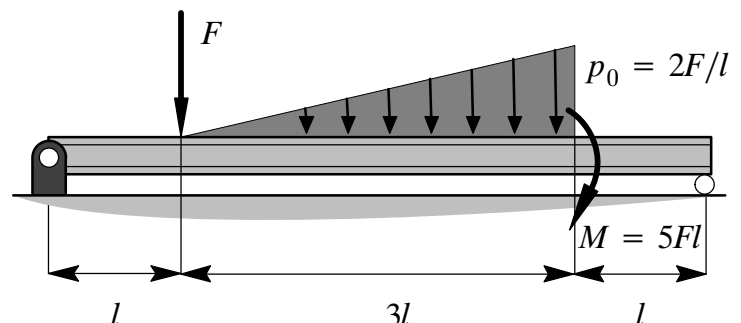
### Aufgabe 3

Ein Balken (Länge  $3l$ ) wird in einem Teilabschnitt mit der konstanten Linienlast  $p_0$  belastet. Ermitteln und zeichnen Sie Querkraft- und Momentenverlauf. An welcher Stelle wird das Biegemoment maximal und wie groß ist es?



### Aufgabe 4

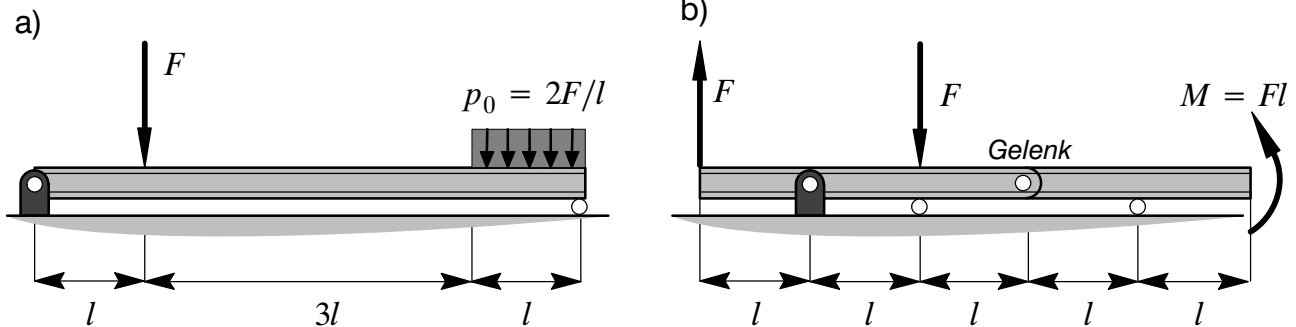
Ein Balken wird durch eine Einzelkraft  $F$ , ein Einzelmoment  $M = 5Fl$  und eine dreiecksförmige Linienlast mit Maximalwert  $p_0 = 2F/l$  belastet. Zeichnen Sie den Querkraft- und Biegemomentenverlauf.





### Aufgabe 5

Zeichnen Sie Querkraft- und Biegemomentenverläufe für folgende Balken:



### Aufgabe 6

Der Biegemomentenverlauf eines Balkens (Länge  $l$ ) wurde zu

$$M(x) = -M_A - F_A x - \frac{1}{2} q x^2 - \frac{2p}{3l} \left\langle x - \frac{l}{4} \right\rangle^3 + \frac{4p}{3l} \left\langle x - \frac{l}{2} \right\rangle^3 - \frac{2p}{3l} \left\langle x - \frac{3l}{4} \right\rangle^3$$

bestimmt. Zeichnen Sie die zugehörige Belastung auf den Balken.

### Aufgabe 7

Die Querkraft eines Balkens (Länge  $3l$ ) wurde zu

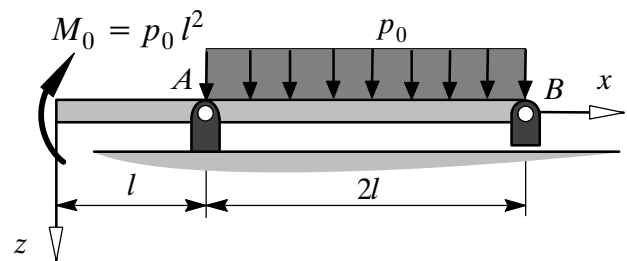
$$Q(x) = -p_0 x - \frac{1}{2} p_0 l + 3p_0 l \left\langle x - l \right\rangle^0$$

bestimmt. Zeichnen Sie den Querkraft- und Momentenverlauf.

### Aufgabe 8

Ein Balken wird durch ein Einzelmoment  $M_0 = p_0 l^2$  und eine konstante Linienlast  $p_0$  beansprucht. Die daraus resultierenden Lagerreaktionen sind:

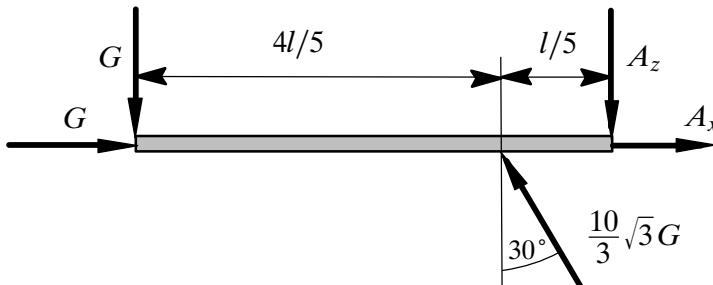
$$A_z = -\frac{1}{2} p_0 l \quad B_z = -\frac{3}{2} p_0 l .$$



Ermitteln Sie grafisch den Querkraft- und Momentenverlauf.

### Aufgabe 9

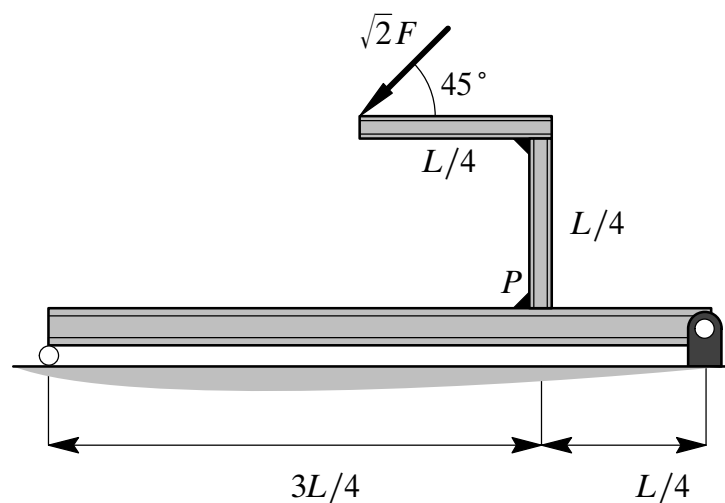
Der obere Hauptausleger einer Arbeitsbühne wird durch die Plattform und den Hydraulikzylinder beansprucht. Das Eigengewicht des Auslegers soll vernachlässigt werden.



Ermitteln Sie grafisch den Normalkraft-, Querkraft- und Momentenverlauf des Auslegers und daraus die Lagerkraft  $A$ .

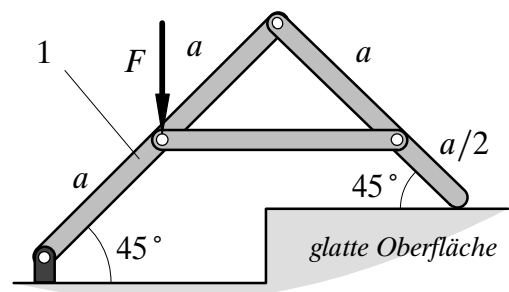
### Aufgabe 10

Ein zusammengesetzter Balken wird durch eine Einzelkraft belastet. Zeichnen Sie den Normalkraftverlauf, Querkraftverlauf und Biegemomentenverlauf für den unteren waagerechten Balkenteil. (Hinweis: Ersetzen Sie den aufgesetzten Winkel durch eine äquivalente Belastung des unteren Balkens im Punkt  $P$ )



### Aufgabe 11

Berechnen Sie die Gelenkkräfte des dargestellten Rahmens. Zeichnen Sie Normalkraftverlauf, Querkraftverlauf und Biegemomentenverlauf für die Komponente 1.



### Aufgabe 12

Eine Aufhängung für ein Messgerät in einem Mechatroniklabor besteht aus einem gelenkig gelagerten Balken (Länge  $3l$ ) und einer Abspannung mit einem starren Seil. Die Belastung durch das Gerät soll als konstante Linienlast der Größe  $2F/l$  angenommen werden. Zeichnen Sie den Normalkraft-, Querkraft- und Momentenverlauf des Balkens.

