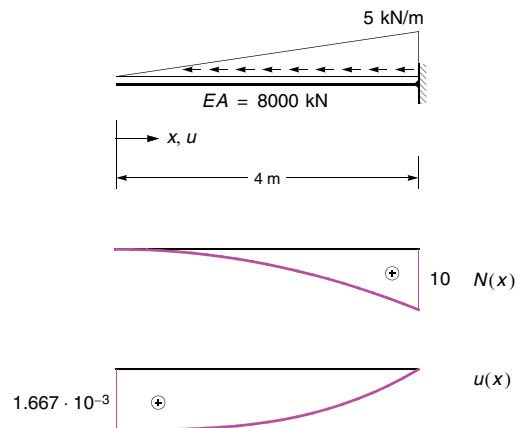


Aufgabe 1

Der dargestellte Dehnstab ist durch die angegebene, in Richtung der Stabachse wirkende Streckenlast beansprucht.

1. Ermitteln Sie den Verlauf der Normalkraft $N(x)$ infolge der angegebenen Streckenlast.
2. Skizzieren Sie den Verlauf der Normalkraft $N(x)$.
3. Ermitteln Sie den Verlauf der Längsverschiebung $u(x)$ infolge der angegebenen Streckenlast durch Lösung der Differentialgleichung.
4. Skizzieren Sie den Verlauf der Längsverschiebung $u(x)$.



$$p(x) = -\frac{5}{4}x$$

$$N(x) = \frac{5}{8}x^2 + c_1$$

$$\text{R.B.: } N(0) = 0 \Rightarrow c_1 = 0$$

$$EAu'(x) = N(x) = \frac{5}{8}x^2$$

$$EAu(x) = -\frac{5}{24}x^3 + c_2$$

$$\text{R.B.: } u(4) = 0 \Rightarrow c_2 = 0$$

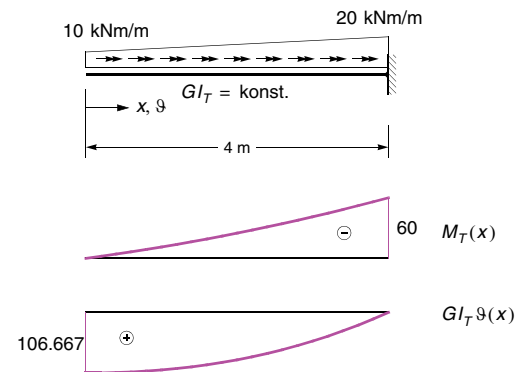
$$-\frac{5}{24}4^3 + c_2 = 0 \Rightarrow c_2 = \frac{40}{3}$$

$$EAu(x) = -\frac{5}{24}x^3 + \frac{40}{3}$$

$$u(x) = -0.26041667 \cdot 10^{-4}x^3 + 0.0016666667$$

Aufgabe 2

Für den dargestellten beidseitig gabelgelagerten Torsionsstab ist der Verlauf des Torsionsmomentes und des GI_T -fachen Drehwinkels infolge der angegebenen Belastung zu ermitteln und darzustellen.



$$M_T(x) = -\frac{5}{2}x \cdot \frac{x}{2} - 10x = -\frac{5}{4}x^2 - 10x$$

$$GI_T \varphi'(x) = M_T(x) = -\frac{5}{4}x^2 - 10x$$

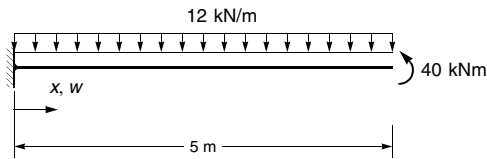
$$GI_T \varphi(x) = -\frac{5}{12}x^3 - 5x^2 + c_1$$

$$\text{Randbedingung: } \varphi(4) = 0 \Rightarrow c_1 = \frac{320}{3}$$

$$GI_T \varphi(x) = -\frac{5}{12}x^3 - 5x^2 + \frac{320}{3}$$

Aufgabe 3

Für den dargestellten Kragträger ist der Verlauf der Zustandsgrößen $V(x)$, $M(x)$, $EIw'(x)$ und $EIw(x)$ infolge der angegebenen Belastung zu ermitteln und darzustellen.



$$V(x) = 60 - 12x$$

$$M(x) = 40 - 12 \frac{(5-x)^2}{2} = -6x^2 + 60x - 110$$

$$EIw''(x) = -M(x) = 6x^2 - 60x + 110$$

$$EIw'(x) = 2x^3 - 30x^2 + 110x + c_1$$

$$EIw(x) = \frac{1}{2}x^4 - 10x^3 + 55x^2 + c_1x + c_2$$

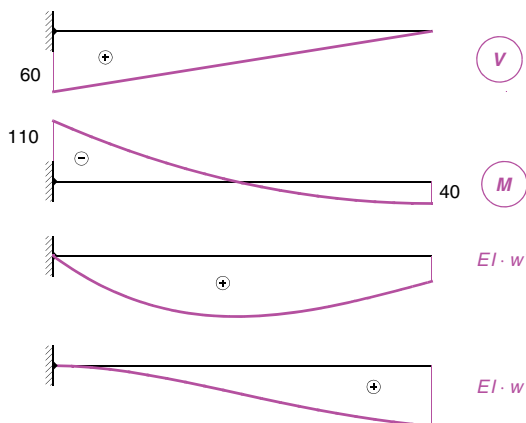
Randbedingungen:

$$w(0) = 0 \Rightarrow c_2 = 0$$

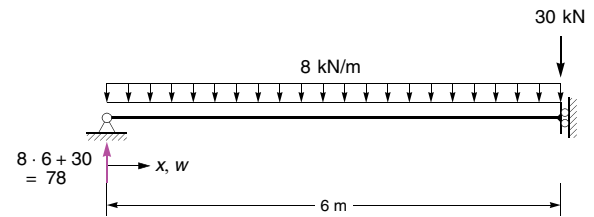
$$w'(0) = 0 \Rightarrow c_1 = 0$$

$$EIw(x) = \frac{1}{2}x^4 - 10x^3 + 55x^2$$

$$EIw'(x) = 2x^3 - 30x^2 + 110x$$

**Aufgabe 4**

Für das dargestellte System ist der Verlauf der Zustandsgrößen $V(x)$, $M(x)$, $EIw'(x)$ und $EIw(x)$ infolge der angegebenen Belastung zu ermitteln und darzustellen.



$$V(x) = 78 - 8x$$

$$M(x) = 78x - 8 \frac{x^2}{2} = -4x^2 + 78x$$

$$EIw''(x) = -M(x) = 4x^2 - 78x$$

$$EIw'(x) = \frac{4}{3}x^3 - 39x^2 + c_1$$

$$EIw(x) = \frac{1}{3}x^4 - \frac{39}{3}x^3 + c_1x + c_2$$

Randbedingungen:

$$w(0) = 0 \Rightarrow c_2 = 0$$

$$w'(6) = 0 \Rightarrow c_1 = -\frac{4}{3}6^3 + 39 \cdot 6^2 = 1116$$

$$EIw(x) = \frac{1}{3}x^4 - \frac{39}{3}x^3 + 1116x$$

$$EIw'(x) = \frac{4}{3}x^3 - 39x^2 + 1116$$

