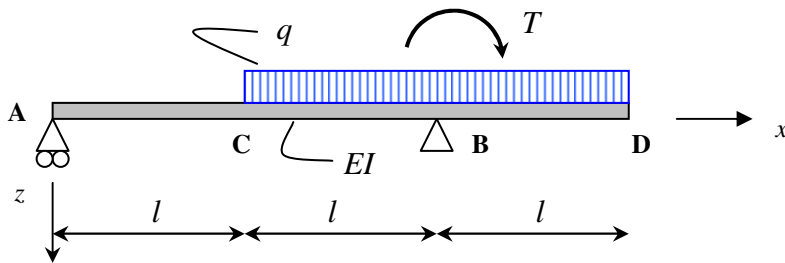


OPGAVE 2 : ARBEID EN ENERGIE

Van de onderstaande ligger wordt gevraagd de hoekverdraaiing in punt B te bepalen met een energiemethode. Beantwoord daartoe de onderstaande twee vragen.

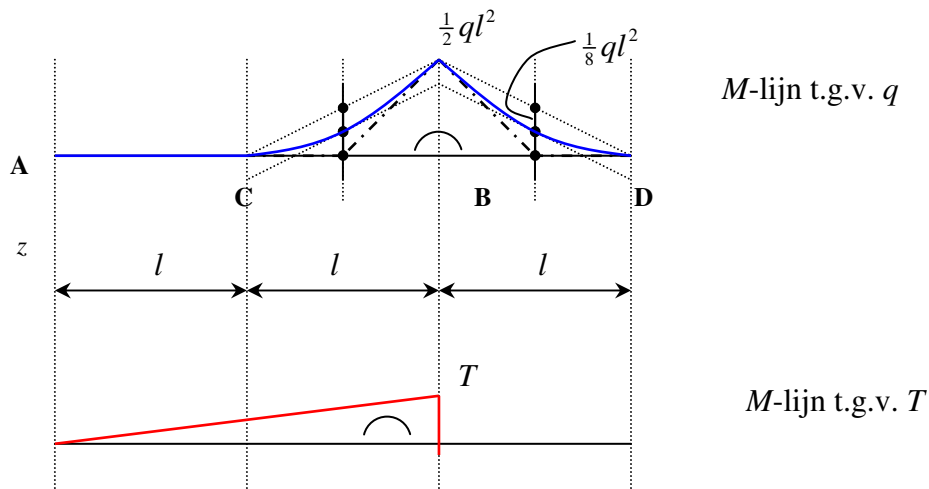


Vragen:

- Teken de momentenlijn t.g.v. de gegeven q -last en koppel T dat aangrijpt in B.
- Bepaal de hoekverdraaiing in B m.b.v. de 2^e wet van Castigliano.

TIP : Gebruik de eerder in opdracht 2 bepaalde functies voor de momentverdeling over de ligger.

a) De M -lijn voor de q - en de T -last zien er als volgt uit:



De totale M -lijn is uiteraard een superpositie van deze beide bijdragen.

b) Volgens Castigliano geldt: $\varphi = \frac{\partial E_v}{\partial T}$ met: $E_v = \int_{x=0}^{3l} \frac{M^2(x)dx}{2EI} = \int_{x=0}^{3l} \frac{(M_T + M_q)^2 dx}{2EI}$

TIP : Deel de constructie op in drie stukken bepaal per deel de bijdrage aan de bovenstaande integraal.

Deel 1: $(0 < x < l)$

$$M_q(x) = 0$$

$$M_T(x) = -\frac{Tx}{2l}$$

Deel 2: $(0 < x < l)$

$$M_q(x) = -\frac{1}{2}qx^2$$

$$M_T(x) = -\frac{T}{2} - \frac{Tx}{2l}$$

Deel 3: $(0 < x < l)$

$$M_q(x) = -\frac{1}{2}q(l-x)^2$$

$$M_T(x) = 0$$

$$\varphi = \frac{7ql^3 + 32Tl}{48EI}, \text{ controle evt. met MatrixFrame}$$