

Problema 1

a) Equazioni differenziali:

$$\begin{aligned} EJv_1'''' + Pv_1'' &= 0 \quad (\text{tratto AB}); \\ EJv_2'''' &= 0 \quad (\text{tratto BC}); \\ EJv_3'''' &= 0 \quad (\text{tratto CD}). \end{aligned}$$

Condizioni al contorno:

$$\begin{array}{llll} \text{in A} & v_1(0) & = & 0, & EJv_1''(0) - k_0v_1'(0) & = & 0; \\ \text{in B} & v_1'(l) - v_2'(0) & = & 0, & v_1''(l) - v_2''(0) & = & 0, \\ & v_2(0) & = & 0, & EJv_1'''(l) + Pv_1'(l) & = & 0; \\ \text{in C} & v_2(l/2) - v_3(0) & = & 0, & v_2''(l/2) - v_3''(0) & = & 0, \\ & v_2'''(l/2) - v_3'''(0) & = & 0, & EJv_3''(0) - k_0(v_3'(0) - v_2'(l/2)) & = & 0; \\ \text{in D} & v_3(l/2) & = & 0, & v_3''(l/2) & = & 0. \end{array}$$

b) Carico critico: $P_{cr} = \frac{5k_0}{l}$.

Problema 2

a) Tensioni normali e tangenziali (θ = angolo al centro misurato in verso orario a partire dalla direzione delle x negative):

$$\begin{aligned} \sigma_z &= \frac{5F}{\pi Rt} \sin \theta, \\ \tau_{z\theta} &= -\frac{F}{\pi Rt} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \cos \theta \right). \end{aligned}$$

b) Ascissa del centro di taglio: $x_T = R\sqrt{2}$.

c) Massimo valore: $F_{max} = \pi Rt \sigma_0 \sqrt{\frac{2}{53}} \approx 0,194 \pi Rt \sigma_0$.