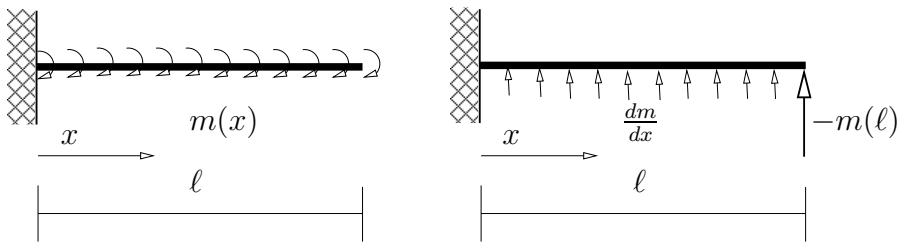


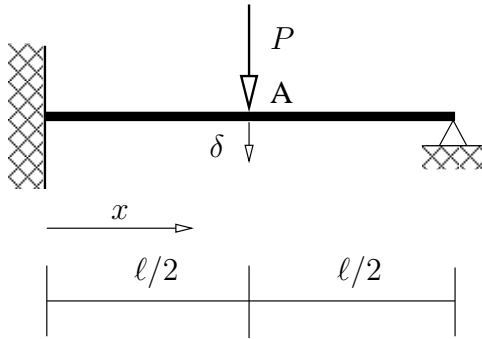
Problemes de teoria de bigues

1. Considerem una biga recta de directriu segons l'eix x , longitud ℓ , rigidesa a flexió EI i sobre la qual s'aplica una càrrega vertical $q(x)$ i un moment de flexió repartit $m(x)$. Suposant que es compleixen les hipòtesis de la teoria d'Euler-Bernouilli, plantegeu el problema de contorn del qual ha de ser solució la fletxa vertical $v(x)$.
2. Suposant que la biga de l'exercici anterior està encastada en els dos extrems, obtingueu detalladament l'energia de deformació elàstica i l'energia potencial aportada per les càrregues exteriors (no cal que considereu la deformació axial).
3. La biga de la figura té una rigidesa a flexió EI coneguda. Demostreu que els dos estats de càrrega indicats donen lloc a la mateixa fletxa vertical $v(x)$ si es fa servir la teoria d'Euler-Bernouilli. Com a conseqüència, justifiqueu que els dos estats donen lloc a les mateixes lleis de moments de flexió, però no d'esforços tallants.



4. S'anomena *engraellat pla* aquella estructura formada per bigues en un pla i sol·licitada amb càrregues perpendiculars al pla i moments d'eix contingut en ell. Considerem una biga d'una d'aquestes estructures, de rigidesa a flexió EI , rigidesa a torsió GJ i longitud ℓ . Plantegeu quins són els moviments que cal considerar en aquesta biga i obtingueu-ne les equacions elàstiques.
5. Una biga de longitud ℓ , rigidesa a deformació axial EA , rigidesa a torsió GJ , rigidesa a deformació tallant GA^* (no negligible) i rigideses a flexió segons els eixos principals de la secció EI_y i EI_z forma part d'una estructura reticulada a l'espai. Obtingueu els moviments de sòlid rígid d'aquesta biga.
6. Considerem una biga a l'espai encastada en els dos extrems sobre la qual s'apliquen unes càrregues repartides (p, q_y, q_z) i uns moments repartits (m_x, m_y, m_z) , essent x la directriu de la biga i y, z eixos principals d'inèrcia de la secció. Suposant conegudes les diferents rigideses de la biga, plantegeu el principi dels treballs virtuals, donant l'expressió del treball virtual fet pels esforços interiors i per les càrregues aplicades. Doneu també l'expressió de l'energia potencial elàstica de la biga.

7. El punt A de la biga de la figura té un desplaçament vertical δ per efecte de la càrrega P . La rigidesa a flexió és EI i la deformació per tallant es considera negligible. Obtingueu els moviments de tots els punts de la biga en funció de δ , a continuació, calculeu el valor de P en funció de δ fent servir el primer teorema de Castigliano.



8. Les figures següents representen bigues planes amb diverses sol·licitacions i condicions de vinculació. La rigidesa a flexió és EI i a deformació de tall GA^* . Obtingueu els camps de moviments (fletxes i girs) fent servir tant la teoria d'Euler-Bernoulli com la de Timoshenko. Discutiu la continuïtat d'aquests moviments.

