

Corso di
SdC – Scienza delle Costruzioni
Prova teorica del 20/06/2019 (Traccia 1)

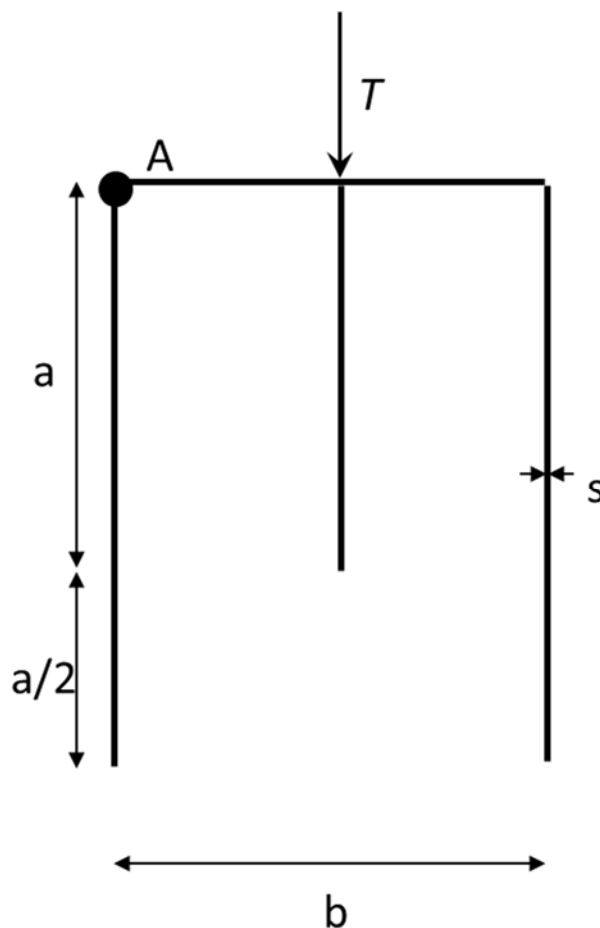
Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

[NLC]: _____ [NLN]: _____ [UCM]: _____

Quesito 1

La sezione in parete sottile riportata in figura è soggetta a sforzo normale nel punto A pari a $N_A = 1000 \cdot \text{UCM}$ [N] e ad una forza di taglio $T = 2000 \cdot \text{UCM}$ [N] ($\text{UCM} = 10$ se l'ultima cifra della matricola è 0). Ponendo $a = 5 \cdot \text{NLC}$ [mm], $b = 10 \cdot \text{NLN}$ [mm] e $s = 1$ mm,

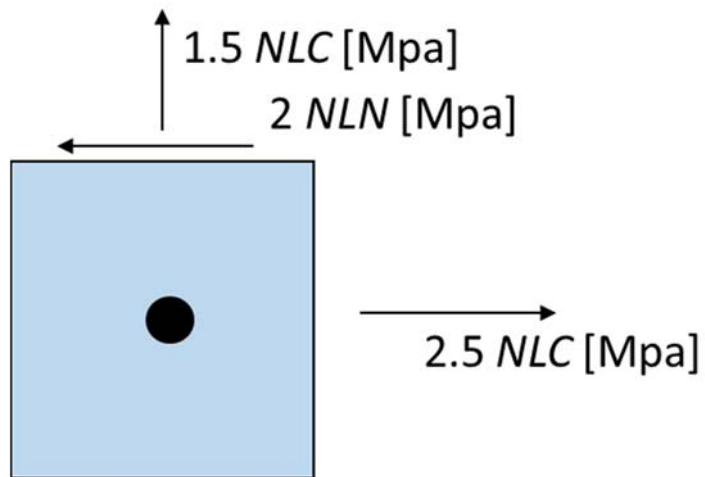
- determinare l'asse neutro,
- determinare l'asse di flessione,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni normali,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni tangenziali.



Parte riservata alla correzione non scrivere sotto la linea

Quesito 2

Assumendo $E = 210 \text{ GPa}$, $\nu = 0.1$ determinare i valori principali delle deformazioni per un punto soggetto allo stato di tensione rappresentato in figura



Corso di
SdC – Scienza delle Costruzioni
Prova teorica del 20/06/2019 (Traccia 2)

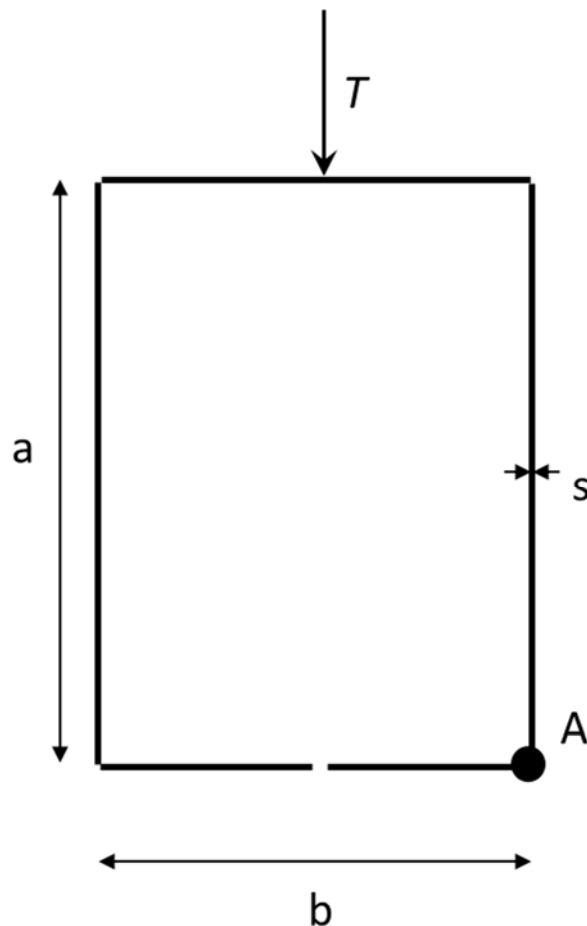
Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

[NLC]: _____ [NLN]: _____ [UCM]: _____

Quesito 1

La sezione in parete sottile riportata in figura è soggetta a sforzo normale nel punto A pari a $N_A = 1000 \cdot \text{UCM}$ [N] e ad una forza di taglio $T = 2000 \cdot \text{UCM}$ [N] ($\text{UCM} = 10$ se l'ultima cifra della matricola è 0). Ponendo $a = 5 \cdot \text{NLC}$ [mm], $b = 10 \cdot \text{NLN}$ [mm] e $s = 1$ mm,

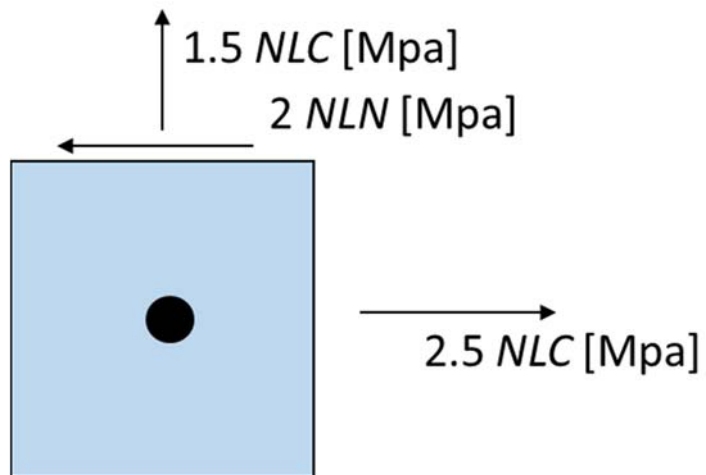
- determinare l'asse neutro,
- determinare l'asse di flessione,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni normali,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni tangenziali.



Parte riservata alla correzione non scrivere sotto la linea

Quesito 2

Per lo stato di tensione rappresentato in figura determinare il valore della massima tensione tangenziale



Corso di
SdC – Scienza delle Costruzioni
Prova teorica del 20/06/2019 (Traccia 3)

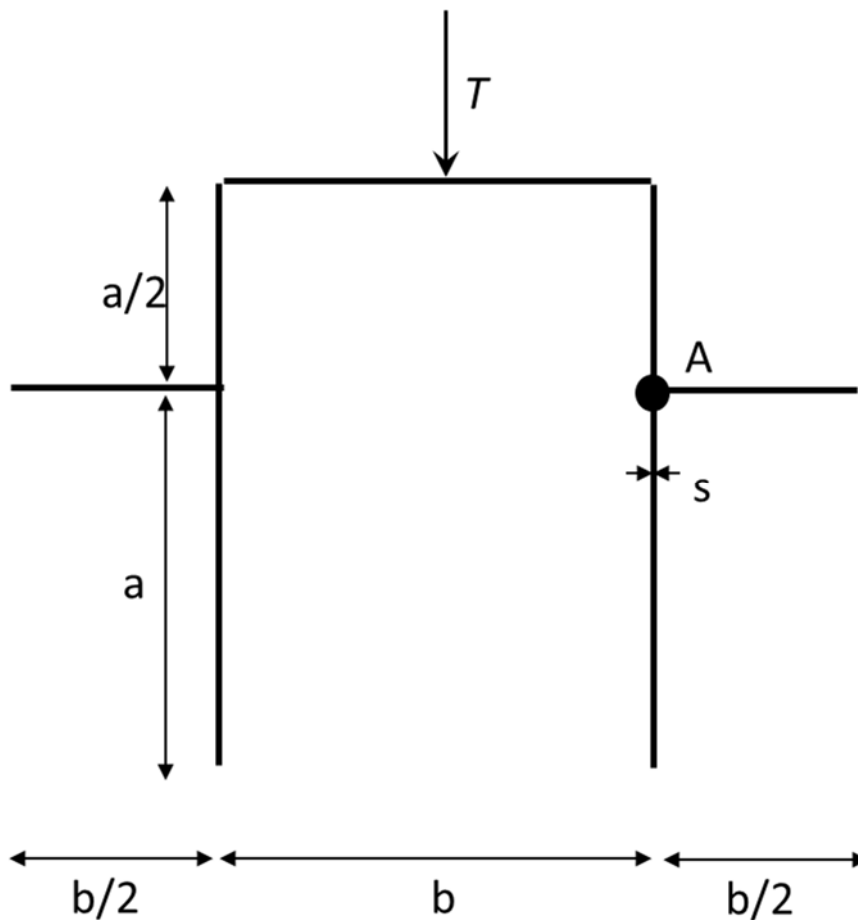
Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

[NLC]: _____ [NLN]: _____ [UCM]: _____

Quesito 1

La sezione in parete sottile riportata in figura è soggetta a sforzo normale nel punto A pari a $N_A = 1000 \cdot \text{UCM}$ [N] e ad una forza di taglio $T = 2000 \cdot \text{UCM}$ [N] ($\text{UCM} = 10$ se l'ultima cifra della matricola è 0). Ponendo $a = 5 \cdot \text{NLC}$ [mm], $b = 10 \cdot \text{NLN}$ [mm] e $s = 1$ mm,

- determinare l'asse neutro,
- determinare l'asse di flessione,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni normali,
- determinare i valori delle tensioni normali massime e minime,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni tangenziali,
- determinare il valore della massima tensione tangenziale.



Parte riservata alla correzione non scrivere sotto la linea

Assumendo:

$$\sigma_{11} = 0$$

$$\sigma_{22} = \text{NLN} \cdot (4 \cdot x_1^2 + 12 \cdot x_1 x_2 - 6 \cdot x_1 x_2^4)$$

$$\sigma_{33} = \text{NLC} \cdot (2 \cdot x_1 + 6 \cdot x_1 x_2)$$

$$\sigma_{12} = \text{NLN} \cdot (2 \cdot x_2 + 4 \cdot x_1 x_2)$$

$$\sigma_{13} = \text{NLC} \cdot (x_1 - 2 \cdot x_1^2 + 4 \cdot x_3^2)$$

$$\sigma_{23} = 0$$

determinare nel punto di coordinate $x_1 = 1, x_2 = -1, x_3 = 2$ il valore della tensione associata al piano di

normale $\mathbf{n} = \frac{1}{\sqrt{2.25}} \begin{Bmatrix} 1 \\ 0.5 \\ 1 \end{Bmatrix}$.

Corso di
SdC – Scienza delle Costruzioni
Prova teorica del 20/06/2019 (Traccia 4)

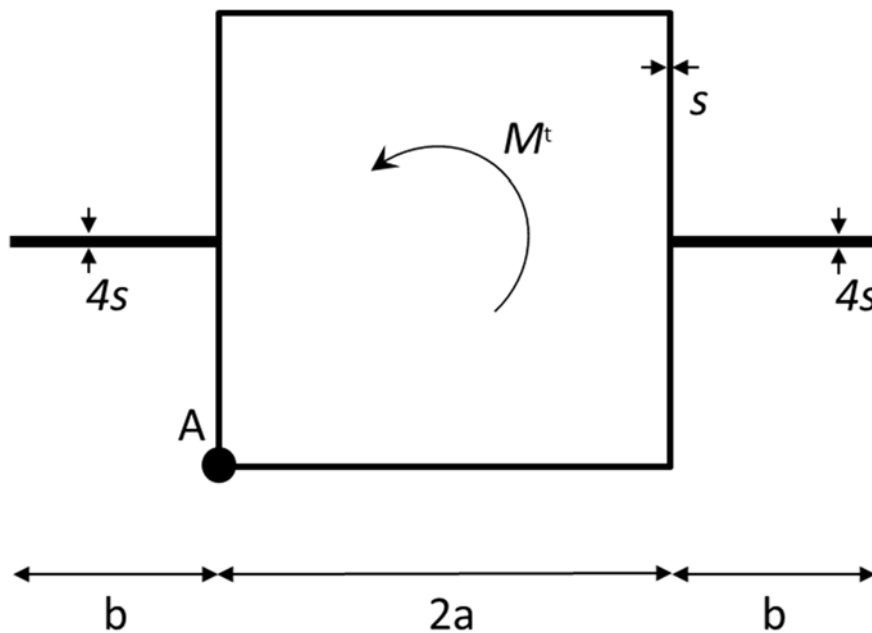
Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

[NLC]: _____ [NLN]: _____ [UCM]: _____

Quesito 1

La sezione in parete sottile riportata in figura è soggetta a sforzo normale nel punto A pari a $N_A = 1000 \cdot \text{UCM}$ [N] e ad un momento torcente $M^t = 10000 \cdot \text{UCM}$ [N] (UCM=10 se l'ultima cifra della matricola è 0). Ponendo $a = 5 \cdot \text{NLC}$ [mm], $b = 10 \cdot \text{NLN}$ [mm] e $s = 1$ mm,

- determinare l'asse neutro,
- determinare l'asse di flessione,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni normali,
- determinare i valori delle tensioni normali massime e minime,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni tangenziali,
- determinare il valore della massima tensione tangenziale.



Parte riservata alla correzione non scrivere sotto la linea

Determinare il tensore di deformazione infinitesimo sapendo:

$$\Delta_n = \text{NLN} \cdot (-1) \times 10^{-3}$$

$$\Delta_m = \text{NLN} \cdot 4 \times 10^{-3}$$

$$\gamma_{nm} = \text{NLC} \cdot 2 \times 10^{-3}$$

$$\Delta_3 = 0$$

$$\gamma_{n3} = 0$$

$$\gamma_{m3} = 0$$

$$\text{con } \mathbf{n} = \frac{1}{\sqrt{1.25}} \begin{Bmatrix} 1 \\ 0.5 \\ 0 \end{Bmatrix} \text{ e } \mathbf{m} = \mathbf{n}^\perp.$$

Corso di
SdC – Scienza delle Costruzioni
Prova teorica del 20/06/2019 (Traccia 5)

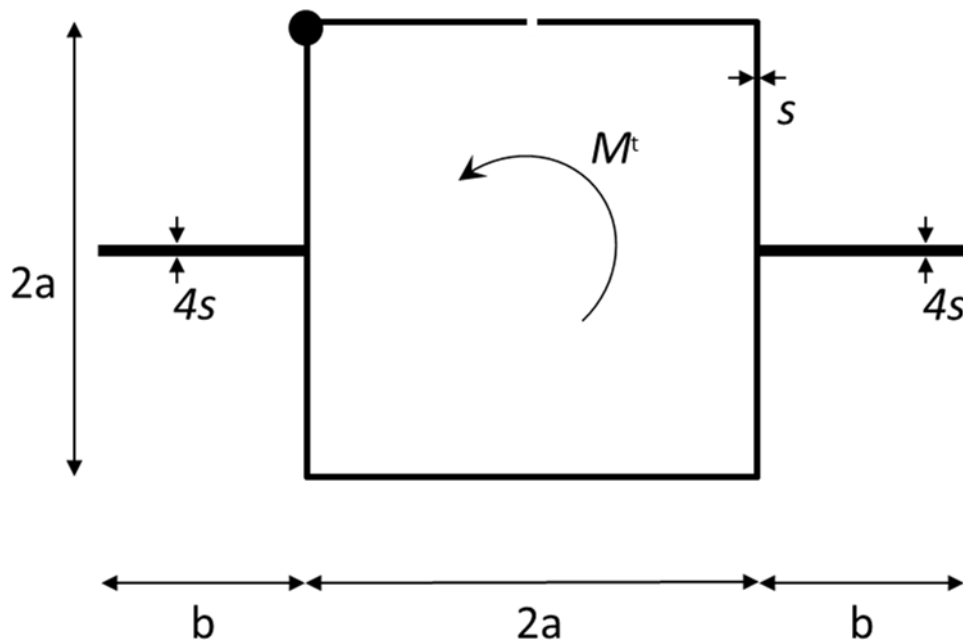
Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

[NLC]: _____ [NLN]: _____ [UCM]: _____

Quesito 1

La sezione in parete sottile riportata in figura è soggetta a sforzo normale nel punto A pari a $N_A = 1000 \cdot \text{UCM}$ [N] e ad un momento torcente $M^t = 10000 \cdot \text{UCM}$ [N] (UCM=10 se l'ultima cifra della matricola è 0). Ponendo $a = 5 \cdot \text{NLC}$ [mm], $b = 10 \cdot \text{NLN}$ [mm] e $s = 1$ mm,

- determinare l'asse neutro,
- determinare l'asse di flessione,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni normali,
- determinare i valori delle tensioni normali massime e minime,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni tangenziali,
- determinare il valore della massima tensione tangenziale.



Parte riservata alla correzione non scrivere sotto la linea

Assumendo:

$$\sigma_{11} = \text{NLC} \cdot (2 \cdot x_1 - 6 \cdot x_1 x_3^2)$$

$$\sigma_{22} = \text{NLN} \cdot (-2 \cdot x_1^2 + 3 \cdot x_2 - 6 \cdot x_1 x_2^3)$$

$$\sigma_{33} = \text{NLC} \cdot 4 \cdot x_1^2$$

$$\sigma_{12} = \frac{\text{NLN}}{\text{NLC}} \cdot (8 \cdot x_1^2 + 2 \cdot x_2 + 4 \cdot x_1 x_2 - 8 \cdot x_1^2 x_2)$$

$$\sigma_{13} = 0$$

$$\sigma_{23} = \text{NLC} \cdot (x_1 - 2 \cdot x_1^2 + 4 \cdot x_3^2)$$

determinare nel punto di coordinate $x_1 = 1$, $x_2 = 1$, $x_3 = -1$ il valore delle forze di volume che equilibrano lo stato tensionale.

Corso di
SdC – Scienza delle Costruzioni
Prova teorica del 20/06/2019 (Traccia 6)

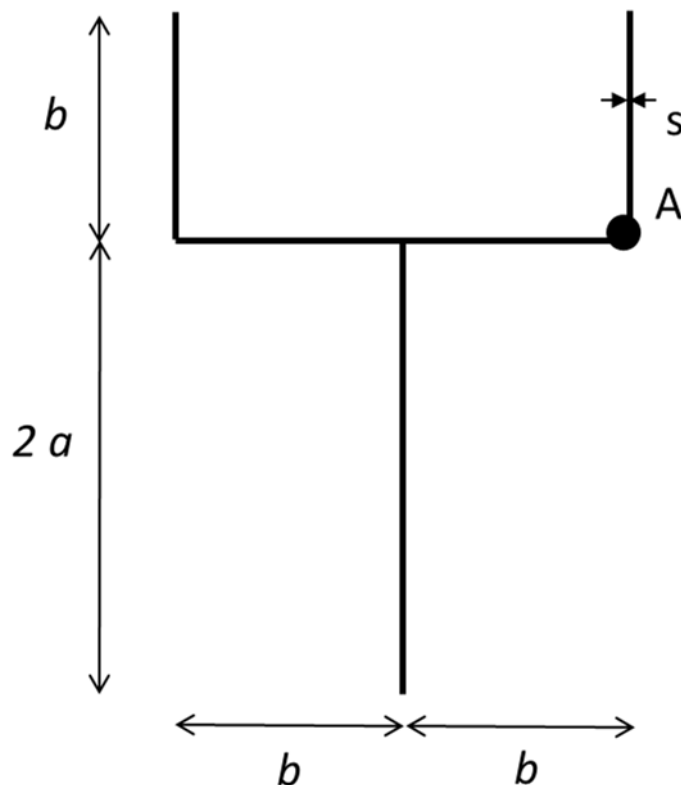
Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

[NLC]: _____ [NLN]: _____ [UCM]: _____

Quesito 1

La sezione in parete sottile riportata in figura è soggetta a sforzo normale nel punto A pari a $N_A = 1000 \cdot \text{UCM}$ [N] e ad una forza di taglio $T = 2000 \cdot \text{UCM}$ [N] ($\text{UCM} = 10$ se l'ultima cifra della matricola è 0). Ponendo $a = 5 \cdot \text{NLC}$ [mm], $b = 10 \cdot \text{NLN}$ [mm] e $s = 1$ mm,

- determinare l'asse neutro,
- determinare l'asse di flessione,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni normali,
- determinare i valori delle tensioni normali massime e minime,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni tangenziali,
- determinare il valore della massima tensione tangenziale.



Parte riservata alla correzione non scrivere sotto la linea

Quesito 2

Assumendo:

$$u_1 = \text{NLC} \cdot (2 \cdot x_1 - 6 \cdot x_1 x_3^2) \times 10^{-3}$$

$$u_2 = \text{NLN} \cdot (-2 \cdot x_1^2 + 3 \cdot x_2 - 6 \cdot x_1 x_2^3) \times 10^{-3}$$

$$u_3 = \text{NLC} \cdot 0$$

determinare nel punto di coordinate $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = -1$ la massima dilatazione lineare.

Corso di
SdC – Scienza delle Costruzioni
Prova teorica del 20/06/2019 (Traccia 7)

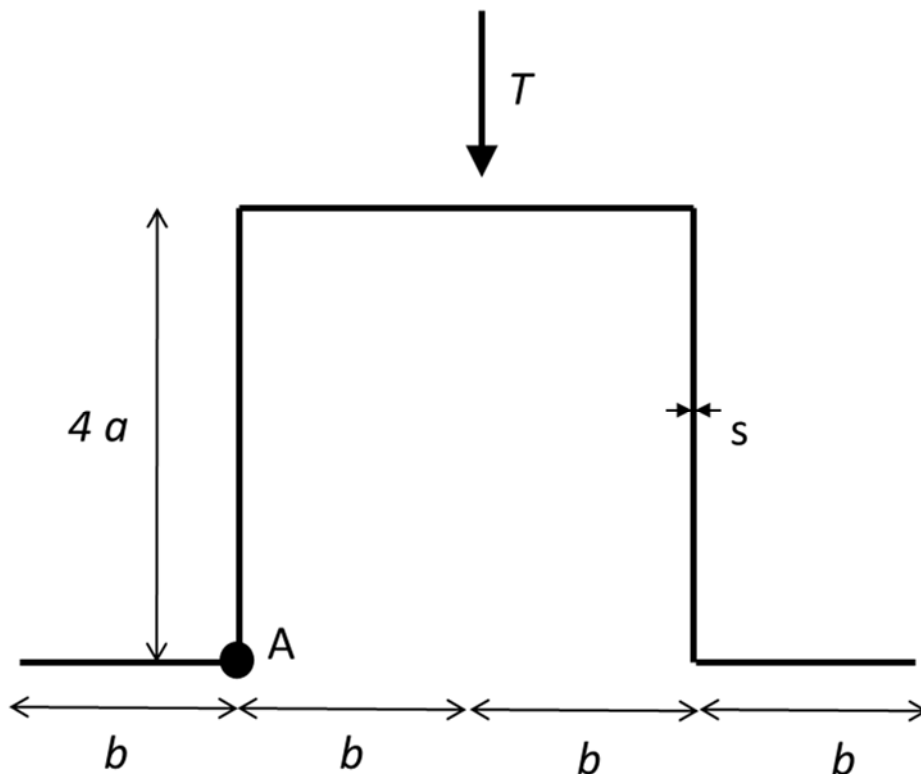
Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

[NLC]: _____ [NLN]: _____ [UCM]: _____

Quesito 1

La sezione in parete sottile riportata in figura è soggetta a sforzo normale nel punto A pari a $N_A = 1000 \cdot \text{UCM}$ [N] e ad una forza di taglio $T = 2000 \cdot \text{UCM}$ [N] ($\text{UCM} = 10$ se l'ultima cifra della matricola è 0). Ponendo $a = 5 \cdot \text{NLC}$ [mm], $b = 10 \cdot \text{NLN}$ [mm] e $s = 1$ mm,

- determinare l'asse neutro,
- determinare l'asse di flessione,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni normali,
- determinare i valori delle tensioni normali massime e minime,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni tangenziali,
- determinare il valore della massima tensione tangenziale.



Parte riservata alla correzione non scrivere sotto la linea

Quesito 2

Assumendo:

$$u_1 = \text{NLC} \cdot (2 \cdot x_1^2 - 7 \cdot x_1 x_2) \times 10^{-3}$$

$$u_2 = \text{NLN} \cdot (-2 \cdot x_1^2 + 5 \cdot x_2 - 6 \cdot x_1 x_2^2) \times 10^{-3}$$

$$u_3 = \text{NLC} \cdot (4 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 + 3 \cdot x_2 x_3^2) \times 10^{-3}$$

determinare nel punto di coordinate $x_1 = 2$, $x_2 = -1$, $x_3 = -1$ il massimo scorrimento angolare.

Corso di
SdC – Scienza delle Costruzioni
Prova teorica del 18/07/2019 (Traccia 1)

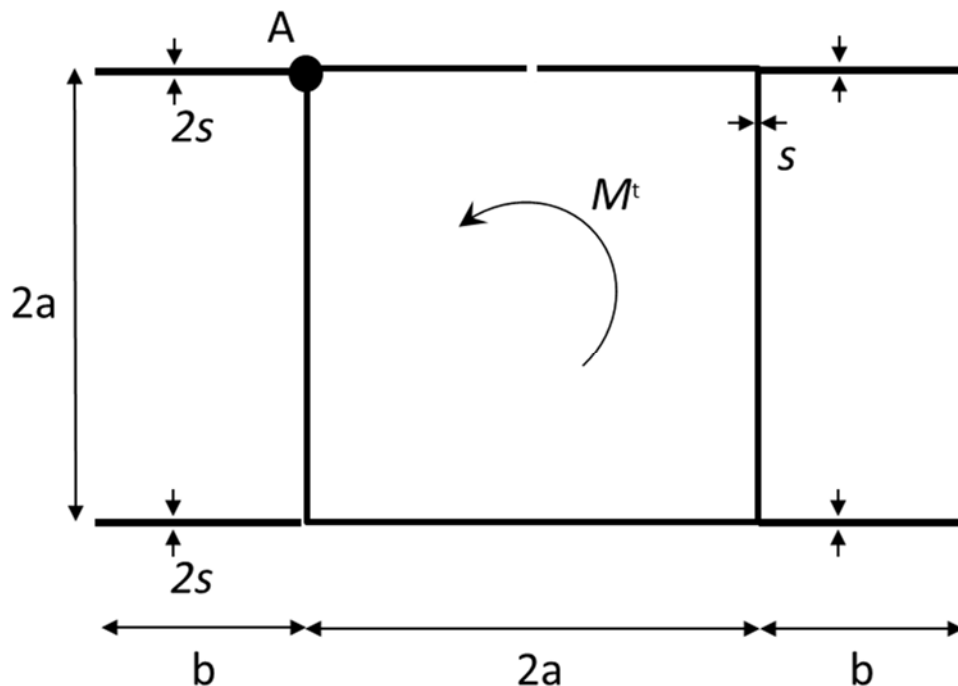
Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

[NLC]: _____ [NLN]: _____ [UCM]: _____

Quesito 1

La sezione in parete sottile riportata in figura è soggetta a sforzo normale nel punto A pari a $N_A = 1000 \cdot \text{UCM}$ [N] e ad un momento torcente $M^t = 10000 \cdot \text{UCM}$ [N] (UCM=10 se l'ultima cifra della matricola è 0). Ponendo $a = 5 \cdot \text{NLC}$ [mm], $b = 10 \cdot \text{NLN}$ [mm] e $s = 1$ mm,

- determinare l'asse neutro,
- determinare l'asse di flessione,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni normali,
- determinare i valori delle tensioni normali massime e minime,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni tangenziali,
- determinare il valore della massima tensione tangenziale.



Parte riservata alla correzione non scrivere sotto la linea

Assumendo:

$$\sigma_{11} = 0$$

$$\sigma_{22} = \frac{NLN}{NLC} \cdot (8 \cdot x_1^2 + 2 \cdot x_2 + 4 \cdot x_1 x_2 - 8 \cdot x_1^2 x_2)$$

$$\sigma_{33} = NLC \cdot 4 \cdot x_1^2$$

$$\sigma_{12} = NLN \cdot (-2 \cdot x_1^2 + 3 \cdot x_2 - 6 \cdot x_1 x_2^3)$$

$$\sigma_{13} = NLC \cdot (2 \cdot x_1 - 6 \cdot x_1 x_3^2)$$

$$\sigma_{23} = NLC \cdot (x_1 - 2 \cdot x_1^2 + 4 \cdot x_3^2)$$

determinare nel punto di coordinate $x_1 = 1$, $x_2 = 1$, $x_3 = -1$ il valore delle forze di volume che equilibrano lo stato tensionale.

Corso di
SdC – Scienza delle Costruzioni
Prova teorica del 18/07/2019 (Traccia 2)

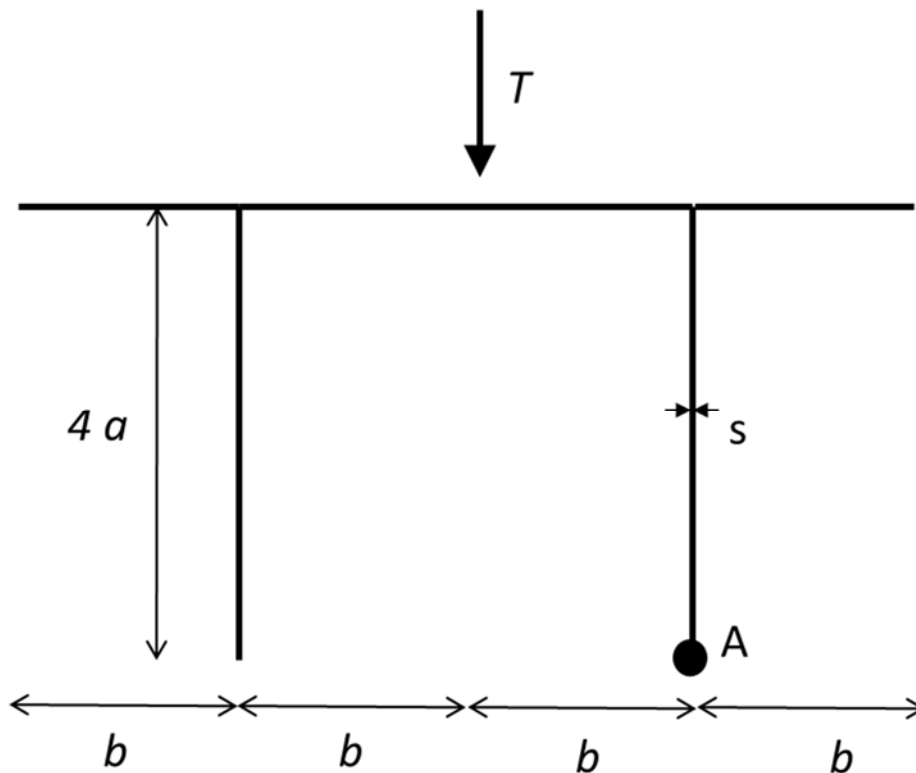
Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

[NLC]: _____ [NLN]: _____ [UCM]: _____

Quesito 1

La sezione in parete sottile riportata in figura è soggetta a sforzo normale nel punto A pari a $N_A = 1000 \cdot \text{UCM}$ [N] e ad una forza di taglio $T = 2000 \cdot \text{UCM}$ [N] ($\text{UCM} = 10$ se l'ultima cifra della matricola è 0). Ponendo $a = 5 \cdot \text{NLC}$ [mm], $b = 10 \cdot \text{NLN}$ [mm] e $s = 1$ mm,

- determinare l'asse neutro,
- determinare l'asse di flessione,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni normali,
- determinare i valori delle tensioni normali massime e minime,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni tangenziali,
- determinare il valore della massima tensione tangenziale.



Parte riservata alla correzione non scrivere sotto la linea

Quesito 2

Assumendo:

$$u_1 = \text{NLC} \cdot (2 \cdot x_1^2 - 7 \cdot x_1 x_2) \times 10^{-4}$$

$$u_2 = \text{NLN} \cdot (-2 \cdot x_1^2 + 5 \cdot x_2 - 6 \cdot x_1 x_2^2) \times 10^{-4}$$

$$u_3 = \text{NLC} \cdot (4 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 + 3 \cdot x_2 x_3^2) \times 10^{-4}$$

determinare nel punto di coordinate $x_1 = 2$, $x_2 = -1$, $x_3 = -1$ la massima dilatazione lineare e la variazione volumetrica.

Corso di
SdC – Scienza delle Costruzioni
Prova teorica del 18/07/2019 (Traccia 3)

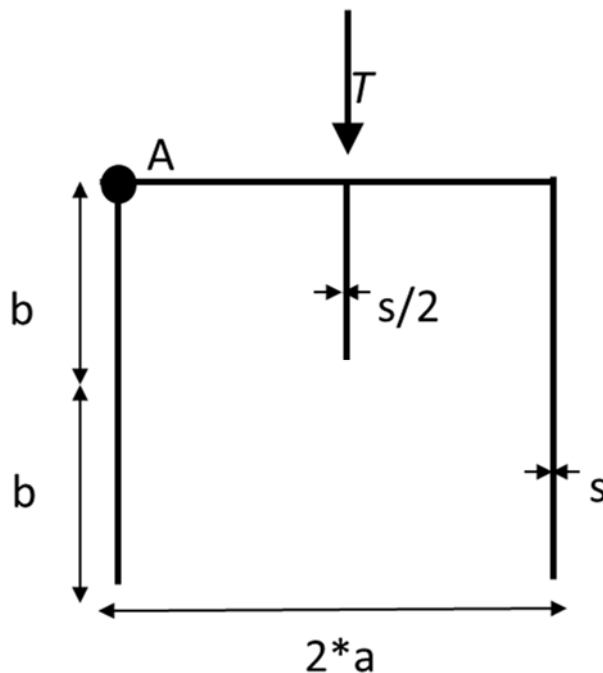
Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

[NLC]: _____ [NLN]: _____ [UCM]: _____

Quesito 1

La sezione in parete sottile riportata in figura è soggetta a sforzo normale nel punto A pari a $N_A = 1000 \cdot \text{UCM}$ [N] e ad una forza di taglio $T = 2000 \cdot \text{UCM}$ [N] ($\text{UCM} = 10$ se l'ultima cifra della matricola è 0). Ponendo $a = 5 \cdot \text{NLC}$ [mm], $b = 10 \cdot \text{NLN}$ [mm] e $s = 1$ mm,

- determinare l'asse neutro,
- determinare l'asse di flessione,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni normali,
- determinare i valori delle tensioni normali massime e minime,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni tangenziali,
- determinare il valore della massima tensione tangenziale.

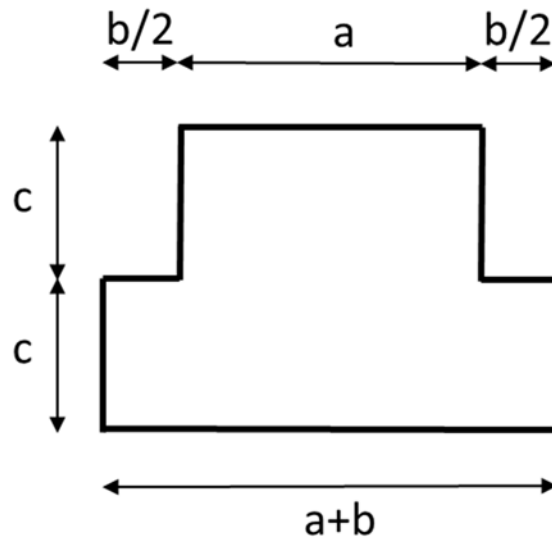


Parte riservata alla correzione non scrivere sotto la linea

Quesito 2

Si consideri una trave incastrata in corrispondenza della sezione iniziale e libera nella sezione terminale; la trave ha lunghezza L e sezione cava rappresentata in figura; è soggetta ad un momento torcente M_t . Calcolare la rotazione della sezione terminale della trave, assumendo:

$$L = 100 \times \text{NLC} \text{ [mm]}; \quad c = \text{NLN} \text{ mm}; \quad M_t = 5000 \times \text{NLN} \text{ [N*mm]}; \quad E = 210 \text{ GPa}; \quad \nu = 0.1.$$



Corso di
SdC – Scienza delle Costruzioni
Prova teorica del 18/07/2019 (Traccia 4)

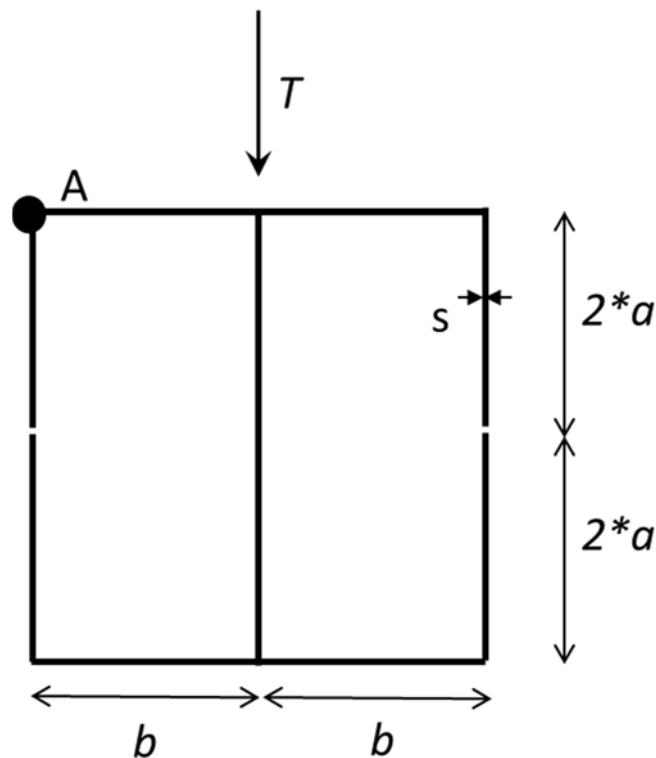
Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

[NLC]: _____ [NLN]: _____ [UCM]: _____

Quesito 1

La sezione in parete sottile riportata in figura è soggetta a sforzo normale nel punto A pari a $N_A = 1000 \cdot \text{UCM}$ [N] e ad una forza di taglio $T = 2000 \cdot \text{UCM}$ [N] ($\text{UCM} = 10$ se l'ultima cifra della matricola è 0). Ponendo $a = 5 \cdot \text{NLC}$ [mm], $b = 10 \cdot \text{NLN}$ [mm] e $s = 1$ mm,

- determinare l'asse neutro,
- determinare l'asse di flessione,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni normali,
- determinare i valori delle tensioni normali massime e minime,
- determinare e disegnare l'andamento delle tensioni tangenziali,
- determinare il valore della massima tensione tangenziale.



Parte riservata alla correzione non scrivere sotto la linea

Quesito 2

Si consideri una trave incastrata in corrispondenza della sezione iniziale e libera nella sezione terminale; la trave ha lunghezza L e sezione circolare con raggio R ; è soggetta ad un momento torcente M_t . Calcolare la rotazione della sezione terminale della trave, assumendo:

$$L = 100 \times NLC \text{ [mm]}; \quad R = NLN \text{ mm}; \quad M_t = 5000 \times NLN \text{ [N*mm]}; \quad E = 210 \text{ GPa}; \quad \nu = 0.1.$$