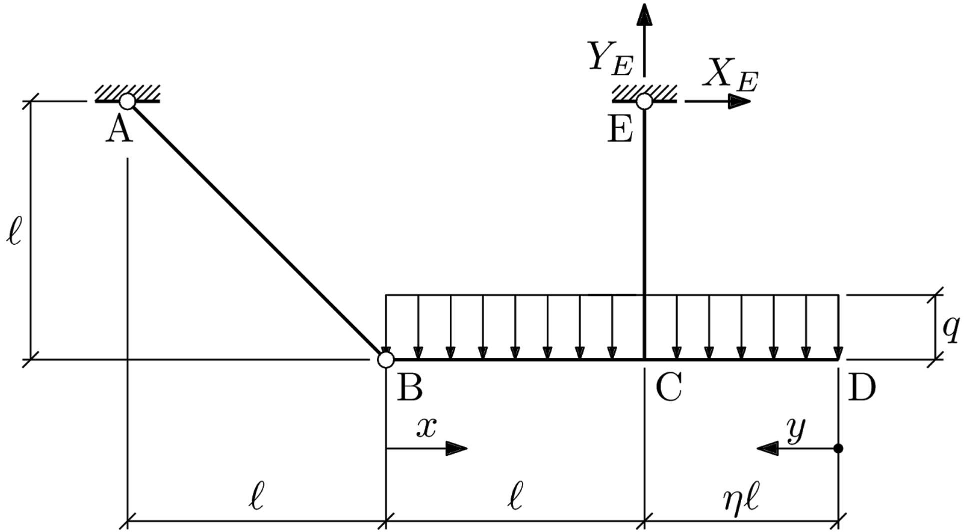
Si riportino nella seguente tabella i risultati normalizzati `{r##}` indicati nel seguito, con precisione di **quattro** cifre significative esatte.

Cognome	
Nome	
Matricola	
`{r01}`	
`{r02}`	
`{r03}`	
`...`	
`{r42}`	

I valori dei parametri binari i,j,k sono definiti sulla base delle ultime tre cifre del numero di matricola del candidato, in particolare:

- **`i=0`** se il terzultimo numero è pari, **`i=1`** se è dispari;
- **`j=0`** se il penultimo numero è pari, **`j=1`** se è dispari;
- **`k=0`** se l'ultimo numero è pari, **`k=1`** se è dispari.

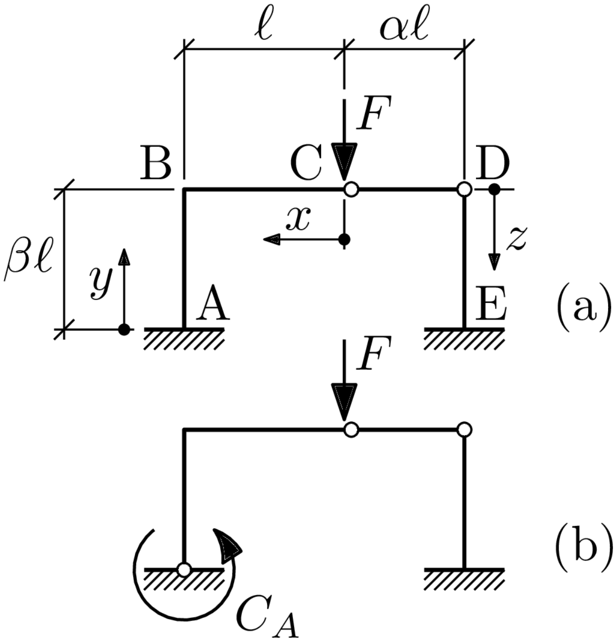
Ad esempio, alla matricola `235`**`706`** sono associati **`i=1`**, **`j=0`** e **`k=0`**.
Il numero zero è da considerarsi pari.



$$\eta = \frac{1}{2+2i+j}$$

Considerare la struttura di figura, caricata dall'azione distribuita q. Si richiede di calcolare lo sforzo normale sul tirante AB, $N_{AB}=q\ell\cdot$ {r01} e le reazioni vincolari in E, $X_E=q\ell\cdot$ {r02} e $Y_E=q\ell\cdot$ {r03}.
Derivare quindi in funzione della coordinata *x* di figura l'espressione del momento flettente sul tratto BC
$M_{f,BC}=$ q·({r04}·ℓ^2+{r05}·xℓ+{r06}·x^2)
assunto positivo se a fibre tese inferiori.

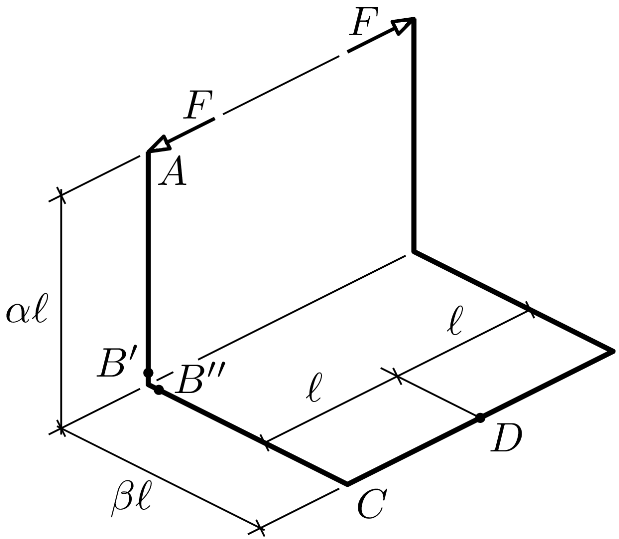
Derivare similmente il momento flettente sul tratto DC
$M_{f,DC}=$ q·({r07}·ℓ^2+{r08}·yℓ+{r09}·y^2).
Calcolare inoltre sul tratto BC lo sforzo normale $N_{BC}=q\ell\cdot$ {r10} , positivo se trattivo e il valore massimo in modulo del taglio $|T_{BC}|=q\ell\cdot$ {r11}.
Calcolare similmente sul tratto DC lo sforzo normale $N_{DC}=q\ell\cdot$ {r12} , positivo se trattivo e il valore massimo in modulo del taglio $|T_{DC}|=q\ell\cdot$ {r13}.



$$\alpha = \frac{1+j}{4+k}\,,\ \beta = \frac{2+i}{4+k}$$

convenzione per i segni di Mf: si consideri positivo il momento flettente che porta a trazione le fibre interne del portale.

Considerare il portale staticamente indeterminato di figura (a), caricato da una forza F, le cui due porzioni ABC e DE sono connesse da una bielletta orizzontale CD.
Considerare quindi l'associata struttura principale di figura (b), nella quale è evidenziata il momento di reazione vincolare iperstatico C_A. Calcolare il valore dello sforzo normale sulla bielletta CD indotto dalla sola forza F, $N_{CD,F}$=F·{r14}, e dovuto alla sola coppia C_A, $N_{CD,CA}=C_A/\ell\cdot${r15}.
Detta *x* l'ascissa che scorre da C (x=0) a B (x=l), riportare le espressioni del momento flettente dovuto alla sola forza F
$M_{f,CB,F}$= Fℓ·({r16}+{r17}·x/ℓ)
e dovuto alla sola coppia C_A
$M_{f,CB,CA}$= C_A·({r18}+{r19}·x/ℓ).
Detta *y* l'ascissa che scorre da A (y=0) a B (y=βl), riportare le espressioni del momento flettente dovuto alla sola forza F
$M_{f,AB,F}$= Fℓ·({r20}+{r21}·y/ℓ)
e dovuto alla sola coppia C_A
$M_{f,AB,CA}$= C_A·({r22}+{r23}·y/ℓ).
Detta *z* l'ascissa che scorre da D (z=0) a E (z=βl), riportare le espressioni del momento flettente dovuto alla sola forza F
$M_{f,DE,F}$= Fℓ·({r24}+{r25}·z/ℓ)
e dovuto alla sola coppia C_A
$M_{f,DE,CA}$= C_A·({r26}+{r27}·z/ℓ).
Calcolare quindi con il teorema di Castigliano il valore Fℓ·{r28} della reazione vincolare iperstatica C_A, e il valore Fℓ·{r29} del massimo momento flettente sulla struttura (a) in modulo.



$$\alpha = \frac{1+j}{4+k}$$

$$\beta = \frac{2+i}{4+k}$$

$$\eta = \frac{1}{2+2i+j}$$

Si consideri la struttura trabeiforme di figura, caricata dal sistema simmetrico autoequilibrato di forze eguali e opposte.
Il punto B è idealmente sdoppiato nei punti B' e B'' intesi giacere rispettivamente sul tratto AB e sul tratto BC, come in figura.
La trave ha sezione circolare cava di diametro esterno d e diametro interno ηd; calcolare per tale sezione il modulo di resistenza a flessione W={r30}$\cdot d^3$ e a torsione W_p={r31}$\cdot d^3$.
Calcolare quindi la tensione flessionale $\sigma_{fB'}$={r32}$\cdot F\ell/d^3$ e torsionale $\tau_{B'}$={r33}$\cdot F\ell/d^3$ alla sezione B'. Calcolare quindi la tensione flessionale $\sigma_{fB''}$={r34}$\cdot F\ell/d^3$ e torsionale $\tau_{B''}$={r35}$\cdot F\ell/d^3$ alla sezione B''.
Calcolare quindi alla sezione D sul piano di simmetria la tensione massima σ_{fD}={r36}$\cdot F\ell/d^3$ indotta dalla flessione, la tensione torsionale τ_D={r37}$\cdot F\ell/d^3$, nonché le tensioni indotta dallo sforzo normale σ_D={r38}$\cdot F/d^2$ e dal taglio τ_{tD}={r39}$\cdot F/d^2$.
Calcolare infine per le sopracitate sezioni B', B'' e D il valore massimo sulla sezione della più trattiva delle tensioni principali, e in particolare

- sezione B', $\sigma_{1B'}$={r40}$\cdot F\ell/d^3$,
- sezione B'', $\sigma_{1B''}$ ={r41}$\cdot F\ell/d^3$,
- sezione D, σ_{1D} ={r42}$\cdot F\ell/d^3$

trascurando il contributo delle tensioni associate al taglio e allo sforzo normale, anche laddove precedentemente calcolate.