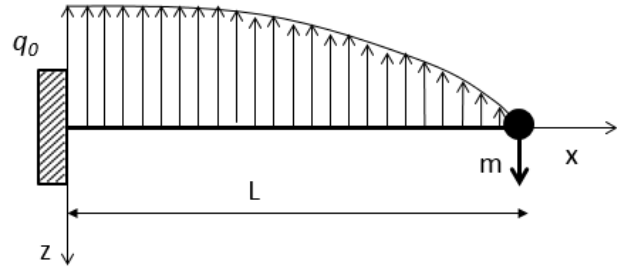


Nome: _____ Cognome: _____ Data: 09/11/2019

Esercizio N. 1**Valutazione****/6**

La semi ala di un velivolo viene modellata come una trave incastrata alla fusoliera. La lunghezza della semi ala è $L = 20\text{m}$, ed è soggetta ad una distribuzione di portanza distribuita parabolicamente come in figura (con il valore massimo q_0 in corrispondenza di $x=0$). La risultante della portanza della semiala in volo rettilineo uniforme è pari a 13000 N mentre in $x=L$ è posto un motore, la cui massa è pari a $m=350\text{ kg}$. Si supponga che il velivolo compia una manovra a fattore di carico $n=1.5$



Assumendo gli assi come in figura:

1.a Scrivere l'espressione analitica della distribuzione del carico $q(x)$ e calcolare q_0

1.b Calcolare le reazioni vincolari all'incastro (formula e valore numerico)

1.c Scrivere l'espressione analitica della distribuzione delle forze taglianti $T(x)$ e dei momenti flettenti $M(x)$ lungo l'asse x della semiala, calcolando il valore in $x = 10\text{m}$. Disegnare l'andamento qualitativo di $T(x)$ e $M(x)$.

Nome: _____ Cognome: _____ Data: 09/11/2019

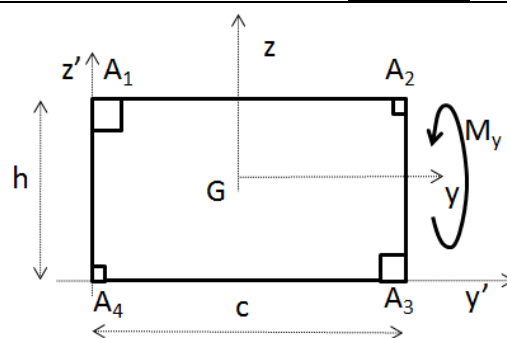
1.d Scrivere l'espressione analitica dello spostamento flessionale $w(x)$ e calcolare il suo valore in $x = L$, sapendo che: $E = 72 \text{ GPa}$, $I = 2.8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$

Esercizio N.2

Valutazione

/6

Il cassone alare del velivolo precedente è schematizzato come una sezione rettangolare la cui larghezza (corda media aerodinamica) è pari a $c = 4 \text{ m}$, l'altezza è pari a $h = 90 \text{ cm}$ e lo spessore dei pannelli è pari a $t = 2.5 \text{ mm}$. La resistenza alle sollecitazioni di flessione è considerata unicamente data dai correnti, di sezione quadrata posti ai vertici, come in figura, in cui $A_1 = A_3 = 13 \text{ cm}^2$, $A_2 = A_4 = 5 \text{ cm}^2$; il materiale è alluminio, con $E = 72 \text{ GPa}$. Si supponga che il momento flettente applicato sia $M_y = 30000 \text{ Nm}$ (**compressione parte superiore**).



Determinare (ipotizzando che i soli correnti concorrano a resistere alle forze normali):

2a. La posizione del baricentro rispetto al sistema di riferimento $y'z'$ e il valore dei momenti di inerzia della sezione rispetto al sistema di rif. del baricentro:

2b. Gli sforzi di trazione e compressione $\sigma_{1,2,3,4}$ agenti sui quattro correnti.

Nome: _____ Cognome: _____ Data: 09/11/2019

2c. Supponendo che i correnti siano lunghi 2.00m e che siano assimilabili a travi di sezione quadrata appoggiate agli estremi, determinare se il carico applicato su di essi eccede il carico critico.

2d. Nel caso il carico eccedesse il valore del carico critico, suggerire una possibile soluzione per evitare l'instabilità.

2e. Calcolare la rigidezza torsionale di Bredt del cassone alare:

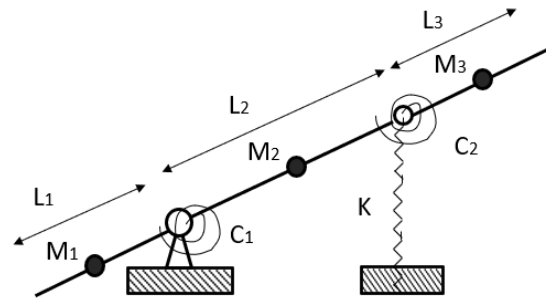
2f. Calcolare l'andamento dell'angolo di torsione del cassone lungo l'apertura alare supponendo che sull'ala agisca un momento torcente con distribuzione lineare $M_t(x) = M_{t0} * (1-x/l)$ e $M_{t0} = 30000 \text{ Nm}$

Nome: _____ Cognome: _____ Data: 09/11/2019

Esercizio N. 3**Valutazione**

/6

Il sistema dinamico in figura è composto da tre aste rigide, con masse concentrate al centro di ciascuna ($M_1 = 3000\text{ kg}$, $M_2 = 8000\text{ kg}$, $M_3 = 4000\text{ kg}$) incernierate tra loro. I collegamenti al suolo sono schematizzati da un appoggio ideale per quello di sinistra, e da una molla elastica con $K = 1e5\text{ Nm}$ per quello di destra. Tra le aste sono poste due molle torsionali $C_1 = 3e8\text{ Nm}^2$ e $C_2 = 1e9\text{ Nm}^2$. Le lunghezze delle aste sono le seguenti: $L_1 = L_3 = 5\text{ m}$ e $L_2 = 15\text{ m}$.



3a. Calcolare (spiegando il ragionamento) il numero di gradi di libertà del sistema presentato.

3b. Assumendo come variabili lagrangiane le rotazioni assolute rispetto all'orizzontale, determinare le espressioni dell'energia cinetica ed elastica.

3c. Scrivere le equazioni della dinamica in forma scalare e in forma matriciale

Nome: _____ Cognome: _____ Data: 09/11/2019

3d. Supponendo che la molla C_2 sia tanto rigida da potersi considerare di valore tendente all'infinito, determinare le frequenze proprie del sistema. **Determinare i modi del sistema, disegnandoli qualitativamente.**

Esercizio N. 4





Valutazione

/4

Si supponga di voler determinare mediante il metodo di Ritz la soluzione approssimata della risposta statica di una trave incastrata su due lati e sottoposta ad un carico trasversale $q=q(x)$ conservativo. Quali sono le equazioni che devono essere utilizzate? Quale è l'ipotesi che devono soddisfare le funzioni approssimanti? Descrivere i passaggi necessari per discretizzare le equazioni di equilibrio.

Nome: _____ Cognome: _____ Data: 09/11/2019

Esercizio N. 5	Valutazione	/4
<p>Descrivere il concetto di modo proprio di una struttura, e la procedura per determinare i modi nel caso di una trave continua incastrata in un punto e libera nell'altro.</p>		

Esercizio N. 6	Valutazione	/4
<p>Quale o quali delle seguenti sezioni di trave supposta omogenea ed isotropa sono le più idonee a resistere all'azione di una forza di taglio e perché?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(c)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(d)</p> </div> </div>		