

Nome: _____ Cognome: _____ Data: 12/09/2019

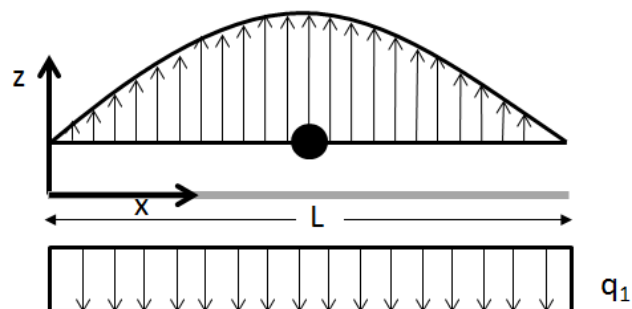
Esercizio N. 1

Valutazione

/5

1. Sia data un'ala, modellata come una trave libera di lunghezza $L = 25\text{m}$.

Il carico a cui è soggetta l'ala è dovuto **alla somma (algebrica)** di una distribuzione di portanza di tipo parabolico, con valore nullo alle estremità e valore massimo in mezzeria ($x = L/2$) e di una distribuzione di peso costante (pari a q_1). Le due distribuzioni si equivalgono e la risultante di ciascuna è pari a $W_{\text{TOT}} = 250 \text{ kN}$. Prendendo come sistema di riferimento quello indicato in figura, determinare e disegnare l'andamento della forza di taglio T e del momento flettente M dovuti al carico, indicando il loro valore in $x = L/4$.

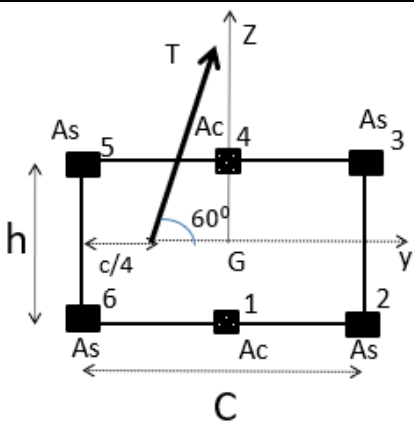


1a Determinare la distribuzione del carico $q(x)$

1.b Scrivere l'espressione analitica della distribuzione delle forze taglianti $T(x)$ e dei momenti flettenti $M(x)$ lungo l'asse x disegnandone l'andamento

1.c Valutare i valori della forza di taglio T e del momento flettente M ad $x = L/4$

Nome: _____ Cognome: _____ Data: 12/09/2019

| Esercizio N. 2 | Valutazione | /7 |
|---|---|----|
| <p>Si supponga che la struttura resistente dell'ala si possa schematizzare come un guscio rettangolare avente ai vertici quattro rinforzi longitudinali di area A_s (solette) e due correnti centrali di area A_c. Il materiale della struttura resistente è alluminio ($E=70\text{Gpa}$, $\nu = 0.33$) la larghezza della sezione è $c= 2.5\text{m}$, la sua altezza è $h=80\text{cm}$. Si assumano tutte le aree dei rinforzi longitudinali uguali tra loro così come lo spessore $t=4\text{mm}$ dei pannelli del cassone.</p> <p>Si supponga inoltre che soltanto le aree concentrate $A_c=A_s=10\text{cm}^2$ contribuiscano alla resistenza flessionale della sezione (modello a parametri concentrati). Supponendo che la forza di taglio (applicata come in figura inclinata di 60° rispetto all'orizzontale) sia $T = 70\text{kN}$.</p> |  | |
| <p>2.a Calcolare i valori dei i momenti di inerzia della sezione rispetto al sistema di riferimento baricentrico.</p> | | |
| <p>2.b Si scriva la formula generale per determinare la distribuzione dei flussi di taglio in strutture a parete sottili e in cui solo i correnti forniscono resistenza alla flessione (modello a parametri concentrati).</p> | | |
| <p>2.c Calcolare i flussi di taglio sui 6 pannelli resistenti dovuti alla forza di taglio T applicata come in figura (si apra la sezione in corrispondenza del tratto 1-2 e si proceda in verso antiorario).</p> | | |
| <p>(...continua...)</p> | | |

Nome: _____ Cognome: _____ Data: 12/09/2019

2.d Calcolare la variazione dell'angolo di torsione $\frac{d\vartheta}{dx}$ dovuta al momento torcente prodotto dalla forza di taglio, riportando il valore numerico della rigidità di Bredt

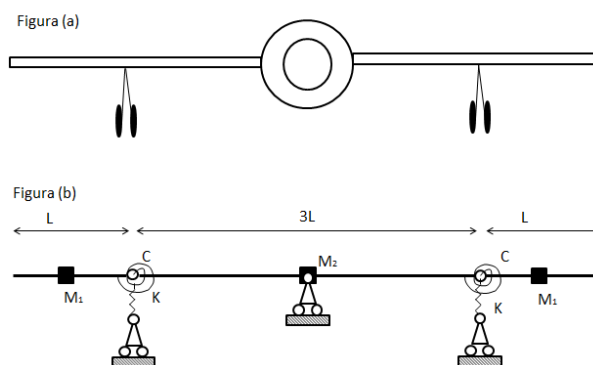
Esercizio N. 3

Valutazione

/6

Si consideri il velivolo dell'esercizio N°1 che viene ora descritto come un sistema dinamico formato da **tre** aste rigide (con massa concentrata al centro di ognuna), di cui quella centrale è incernierata al suolo nel suo punto centrale, le altre due collegate a quella centrale tramite una molla torsionale $C = 90 \text{ kNm/rad}$ (figura (b)). Le ruote dei carrelli (cerniera) sono idealmente collegate al suolo e rappresentate mediante una molla assiale di rigidità $K = 700 \text{ kN/m}$. Dati numerici: $L = 5 \text{ m}$, $M_1 = 250 \text{ kg}$; $M_2 = 2500 \text{ kg}$.

3.a Determinare il numero di gradi di libertà del sistema (spiegando la risposta).



Nome: _____ Cognome: _____ Data: 12/09/2019

3b. Scegliendo come gradi di libertà unicamente le rotazioni rispetto all'orizzontale, si calcolino l'energia cinetica e potenziale elastica del sistema.

3c. Si scrivano le equazioni della dinamica in forma scalare e in forma matriciale (esplicitando le espressioni degli elementi):

3d. Supponendo che la cerniera centrale sia sostituita con un incastro, calcolare le frequenze proprie

(...continua...)

Nome: _____ Cognome: _____ Data: 12/09/2019

3.e Sempre nell'ipotesi che la cerniera centrale sia sostituita con un incastro, calcolare i **modi naturali di vibrazione**, disegnandoli qualitativamente

Esercizio N. 4

Valutazione

/4

Spiegare, servendosi anche di un esempio, perché una struttura a semi-guscio **aperta** non è in grado di resistere ad un momento torcente applicato.

Nome: _____ Cognome: _____ Data: 12/09/2019

| Esercizio N. 5 | Valutazione | /4 |
|---|-------------|----|
| <p>Scrivere i passaggi principali per la determinazione delle equazioni di equilibrio di una trave elastica inflessa, sottoposta ad un carico di compressione di natura conservativa.</p> <p>Supponendo che la trave sia incastrata da un lato ($x=0$) e libera dall'altro ($x=L$) scrivere le condizioni al contorno.</p> | | |
| Esercizio N. 6 | Valutazione | /4 |
| <p>Date le equazioni della trave elastica dell'Esercizio N. 5, e volendo utilizzare il metodo di Galerkin per trovare una soluzione approssimata al problema della determinazione del carico critico utilizzando un polinomio del quarto ordine, quale deve essere la sua espressione affinché questo rispetti le condizioni al contorno?</p> | | |