

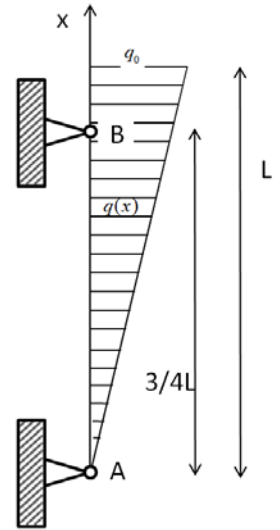
Nome: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_ Data: 4/11/2017

**Esercizio N. 1**

**Valutazione**

/5

1. Si consideri un lanciatore, lungo  $L = 40\text{m}$ , fermo sulla rampa di lancio modellato come una trave appoggiata, alla base ( $x=0\text{m}$ ) e a  $x = 3/4L$ , come in figura. La sollecitazione che si vuole studiare è quella dovuta alla forza laterale prodotta dal vento, modellata come una distribuzione triangolare in cui il valore massimo è  $600\text{ N/m}$  in  $x = L$ .



1a. Scrivere le espressioni analitiche e il valore numerico delle reazioni vincolari in A e B.

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

1c. Determinare il valore numerico delle forze di taglio e del momento flettente in  $x = 15\text{ m}$  e  $x = 30\text{ m}$ .

$T(15) =$

$T(30) =$

$M(15) =$

$M(30) =$

Nome: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_ Data: 4/11/2017

**Esercizio N.2****Valutazione**

/5

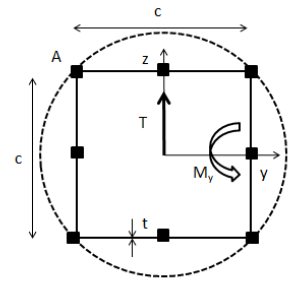
Si supponga che il lanciatore dell'esercizio precedente abbia una struttura resistente interna assimilabile a un guscio di forma quadrata di lato  $C = 2\text{m}$  con 8 correnti di sezione quadrata posti come in figura. L'area dei correnti è  $A = 10\text{cm}^2$ .

Si supponga che la forza di taglio  $T = 5417\text{ N}$  sia rivolta verso l'alto e che il momento flettente  $M_y = 27500\text{ Nm}$  comprima i correnti dei pannelli inferiori.

Determinare:

**2a.** La distribuzione dei flussi di taglio sugli 8 pannelli che costituiscono il guscio ipotizzando che la loro variazione sia dovuta solo agli irrigidimenti trasversali (correnti).

Riportare le formule utilizzate e i valori numerici.



**2b.** Gli sforzi di trazione e compressione  $\sigma$  agenti sugli 8 correnti

Nome: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_ Data: 4/11/2017

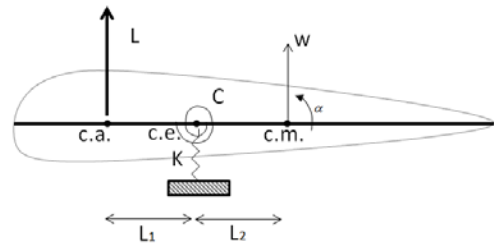
2c. Supponendo che i correnti siano assimilabili a travi in alluminio di sezione quadrata incastrati tra due ordinate poste alla distanza di 7m, verificare se il carico applicato su di essi eccede il carico critico.

**Esercizio N. 3**

Valutazione

/7

In figura un profilo alare è schematizzato come un'asta rigida, in cui le caratteristiche inerziali (massa  $M=100$  kg e momento di inerzia  $J=5\text{kgm}^2$ ), quelle elastiche (assiali  $k=70\text{kN/m}$  e torsionali  $C=5\text{kNm}$ ) e quelle aerodinamiche (portanza  $L$ ) sono concentrate nel centro di massa c.m., centro elastico c.e. e centro aerodinamico c.a., rispettivamente (sia  $L_1 = 30\text{cm}$ ;  $L_2 = 40$  cm).



3a. Scegliendo come variabili lo spostamento verticale  $w$  del c.m. e l'angolo di incidenza  $\alpha$ , determinare le espressioni delle energie coinvolte e del lavoro fatto dalla portanza  $L$  assumendo che si comporti come una forza di tipo conservativo:

3b. Scrivere le equazioni della dinamica del sistema in forma matriciale, ipotizzando la forza aerodinamica come conservativa.

3c. Valutare le frequenze naturali di vibrazione riportandone il valore numerico.

Nome: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_ Data: 4/11/2017

**3d.** Nonostante **la forza aerodinamica sia in realtà non conservativa** esiste una velocità  $V$  per la quale la portanza rende instabile il sistema **a una frequenza nulla** (come per le forze conservative). Si ipotizzi a tal fine che la portanza si possa scrivere come  $L = -Q\alpha$ , dove  $Q = \frac{1}{2}\rho V^2 S C_L$ , mentre  $\alpha$  è l'angolo di rotazione dell'asta (positivo in senso antiorario).

Riportare brevemente i passaggi analitici per trovare il valore della pressione dinamica  $Q$  che provoca instabilità. Trovare numericamente il valore di  $Q$ .

Nome: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_ Data: 4/11/2017

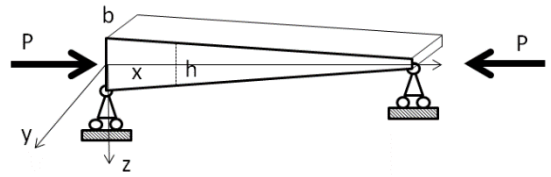
Esercizio N. 4	Valutazione	/3
<p>Indicare e commentare le ipotesi alla base della teoria semplificata necessarie alla determinazione delle equazioni di una struttura a guscio in parete sottile.</p>		
Esercizio N. 5	Valutazione	/5
<p>Sia data una trave elastica di lunghezza L in materiale omogeneo e isotropo appoggiata ai due estremi sottoposta ad un carico trasversale <math>q(x)</math>. Volendo utilizzare il metodo di RITZ per trovare una soluzione approssimata del problema quali delle seguenti funzioni approssimanti utilizzereste e perché?</p>		
$w = c \left( 1 - \cos \frac{\pi x}{2L} \right)$		
$w = \sin \frac{\pi x}{L}$		
$w = c (x^3 - 3Lx^2)$		
$w = c_1 (x^3 - 3Lx^2) \sin \frac{\pi x}{L}$		

Nome: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_ Data: 4/11/2017

**Esercizio N. 6****Valutazione**

/5

Si consideri la trave appoggiata di figura, la cui sezione trasversale ha dimensioni  $bh(x)$ , dove  $b$  è costante mentre l'altezza  $h(x)$  varia linearmente dall'estremo di sinistra dove ha valore  $h_0$  all'estremo di destra dove ha valore  $h_0/3$ .



**6a:** Si determini l'espressione del momento di inerzia della sezione rispetto all'asse  $y$ :

**6b:** Indicando con  $w$  il possibile spostamento verticale della trave, conseguente all'applicazione del carico  $P$  (costante e orizzontale), scrivere l'espressione dell'energia totale del sistema: