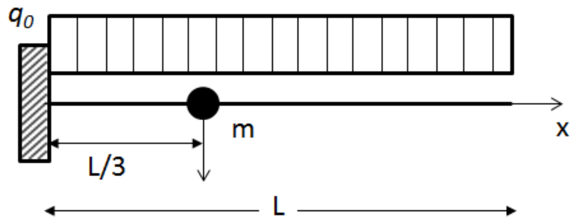
Cognome: .... Nome: .... Matr: ....

1. L'ala di un velivolo viene modellata come una trave incastrata alla fusoliera. La lunghezza dell'ala è *L= 20m*, ed è soggetta al suo stesso peso, considerato come una forza di 3500 N distribuita costantemente lungo l'asse *x* dell'ala, come in figura. In oltre, in *x= L/3* è posto un motore, la cui **massa** è di m=400 kg.

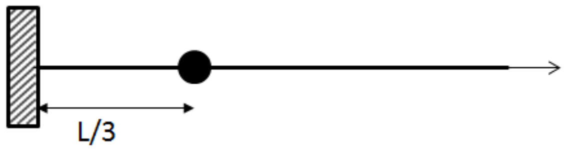


1a. Calcolare la reazione vincolare all'incastro

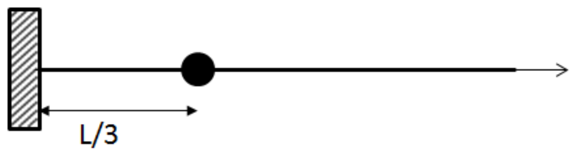
	Espressione	**Valore numerico**
V		
M		

1.b Scrivere l'espressione delle forze taglianti *T(x)* e dei momenti flettenti *M(x)*, disegnandone l'andamento lungo l'intera ala e riportando il valore a destra e sinistra del punto in cui è collocato il motore.

T(x):



M(x):

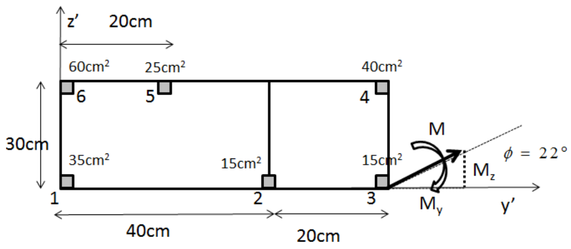


1.c Calcolare il valore dello spostamento flessionale *w* in $x = L/3$, sapendo che: $E = 72\ GPA$, $I = 1.5e-4\ \text{m}^4$

w(l/3) =

Cognome: .... Nome: .... Matr: ....

2. Si consideri la sezione alare in figura, dove sono indicate le lunghezze (cm) dei vari tratti di parete e l'area (cm^2) dei correnti, soggetta ad un momento flettente M=60 MNcm il cui piano di carico forma una angolo ϕ =22° con y'. Volendo calcolare lo stato di tensione, e considerando i pannelli inefficaci alla sollecitazione di flessione:



2a. Si riportino le coordinate, rispetto al riferimento y'z', del baricentro della sezione:

2b. Si scrivano le formule e i valori numerici dei momenti di inerzia della sezione rispetto agli assi yz, paralleli a y'z' e con origini nel baricentro:

I_y= I_z = I_{yz}=

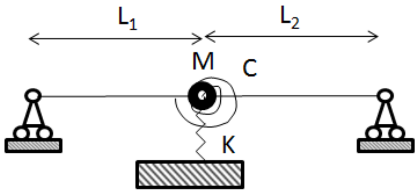
2b. Si scrivano le formule da impiegare per il calcolo delle tensioni nel sistema appena definito, e utilizzando la numerazione del disegno, si riporti numero, sforzo e forza sugli irrigidimenti dove si ha massimo sforzo di trazione e massimo sforzo di compressione:

Formula:

	N boom	Sforzo (N/cm^2)	Forza (N)
Compressione MAX			
Trazione MAX			

Cognome: .... Nome: .... Matr: ....

3. Si consideri il sistema di figura, costituito da due aste rigide di lunghezza $L_1 = L_2$ unite elasticamente tra loro da una cerniera con una molla di rigidezza torsionale *C* e una molla elastica *K*. Una massa M è posta in corrispondenza della cerniera.



3a. Si determinino (spiegando il ragionamento) i gradi di libertà lagrangiani del sistema, ***senza escludere alcuna possibilità di moto:***

3b. Trascurando la massa delle aste, scrivere le equazioni di equilibrio delle forze verticali utilizzando la Lagrangiana, specificando graficamente quali variabili sono state scelte.

En. elastica U:

En. cinetica T:

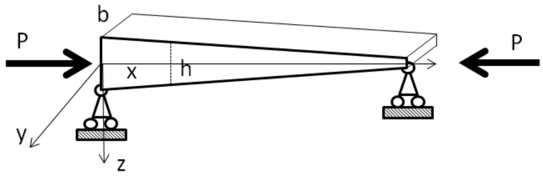
Equazione di equilibrio:

Forma matriciale:

3c. Determinare tutte le frequenze naturali del sistema, disegnando le rispettive deformate:

Cognome: .... Nome: .... Matr: ....

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



4a: Si determini l'espressione del momento di inerzia della sezione rispetto all'asse y:

4b: 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:

5. Dato il sistema dell'esercizio 4, e volendo utilizzare il metodo di Galerkin per trovare una soluzione approssimata del sistema, per ognuna delle seguenti espressioni che approssimano la soluzione, si precisi se è utilizzabile o meno, spiegandone i motivi.

$w = c_1\left(1 - \cos\frac{\pi x}{2L}\right)$	
$w = c_1 \sin\frac{\pi x}{L}$	
$w = c_1 x + c_2\left(x^3 - 3Lx^2\right)$	
$w = c_1\left(x^3 - 3Lx^2\right)$	
$w = c\cos\frac{\pi x}{2L}$	