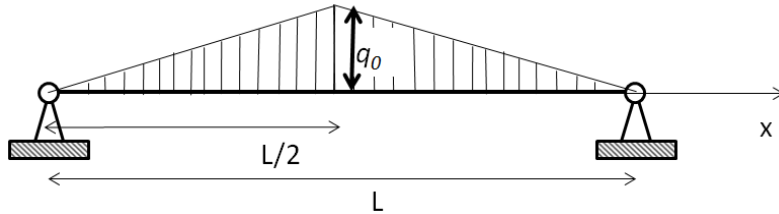


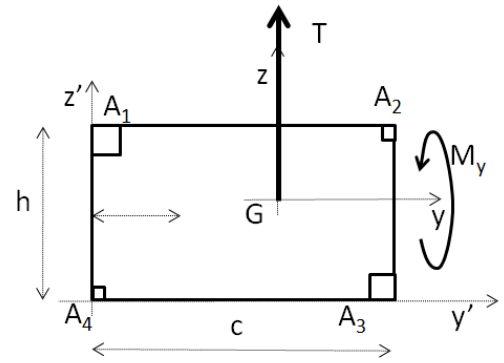
Nome: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_ Data: 22/03/2014

Sia dato un velivolo in sosta sulla pista, la cui ala è schematizzata come una trave (di alluminio,  $E = 70\text{GPa}$ ) appoggiata alle due estremità (carrelli), di lunghezza  $L = 30\text{m}$ . Si supponga che il carico a cui è soggetta l'intera ala abbia una distribuzione lineare come in figura, la cui risultante complessiva è pari a  $W = 10^4\text{ N}$ . **Determinare l'andamento della forza di taglio  $T$  e del momento flettente  $M$  dovuti al carico (disegnando qualitativamente l'andamento), e calcolare il loro valore in corrispondenza di una distanza  $x = 1/3L$  dall'estremità libera.**



Nome: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_ Data: 22/03/2014

**2.** Si consideri di nuovo l'ala dell'esercizio precedente la cui sezione è rettangolare, con larghezza pari a  $c = 3\text{m}$ , l'altezza  $h = 50\text{ cm}$ , spessore  $t = 2\text{mm}$ ; la resistenza strutturale è da considerarsi dovuta unicamente alla presenza di 4 correnti ai vertici della sezione, diversi tra loro:  $A_1 = 15\text{ cm}^2$ ,  $A_2 = A_4 = 8\text{ cm}^2$ ,  $A_3 = 12\text{ cm}^2$ . Considerando i valori del taglio e del momento ottenuti per  $x = 1/3L$ , si calcolino gli sforzi di taglio  $\tau$  -qualora la forza  $T$  sia applicata al baricentro della sezione- e gli sforzi assiali  $\sigma$  dovuti al momento flettente. **Riportare i passaggi fondamentali e i valori delle tensioni nel punto medio dei lati (per  $\tau$ ) e nei correnti (per  $\sigma$ ).**

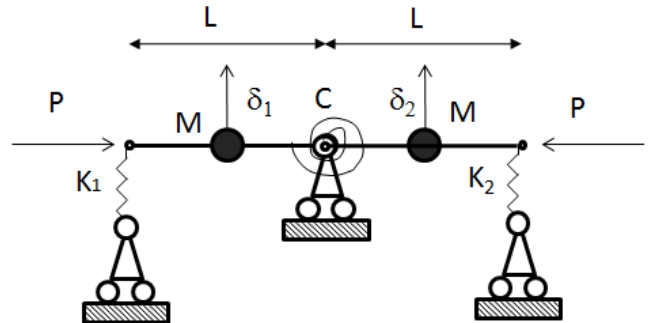


Nome: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_ Data: 22/03/2014

3. Sia dato il sistema dinamico riportato in figura, formato da due aste rigide di lunghezza  $L = 10\text{m}$ , la cui massa  $M = 20\text{kg}$  è concentrata in mezzeria. Sono presenti due molle assiali disposte come in figura ( $K_1 = 150\text{ N/m}$ ,  $K_2 = 300\text{ N/m}$ ), una molla torsionale tra le aste  $C = 5000\text{Nm/rad}$  ed un carico di compressione  $P$  applicato ad entrambe le estremità.

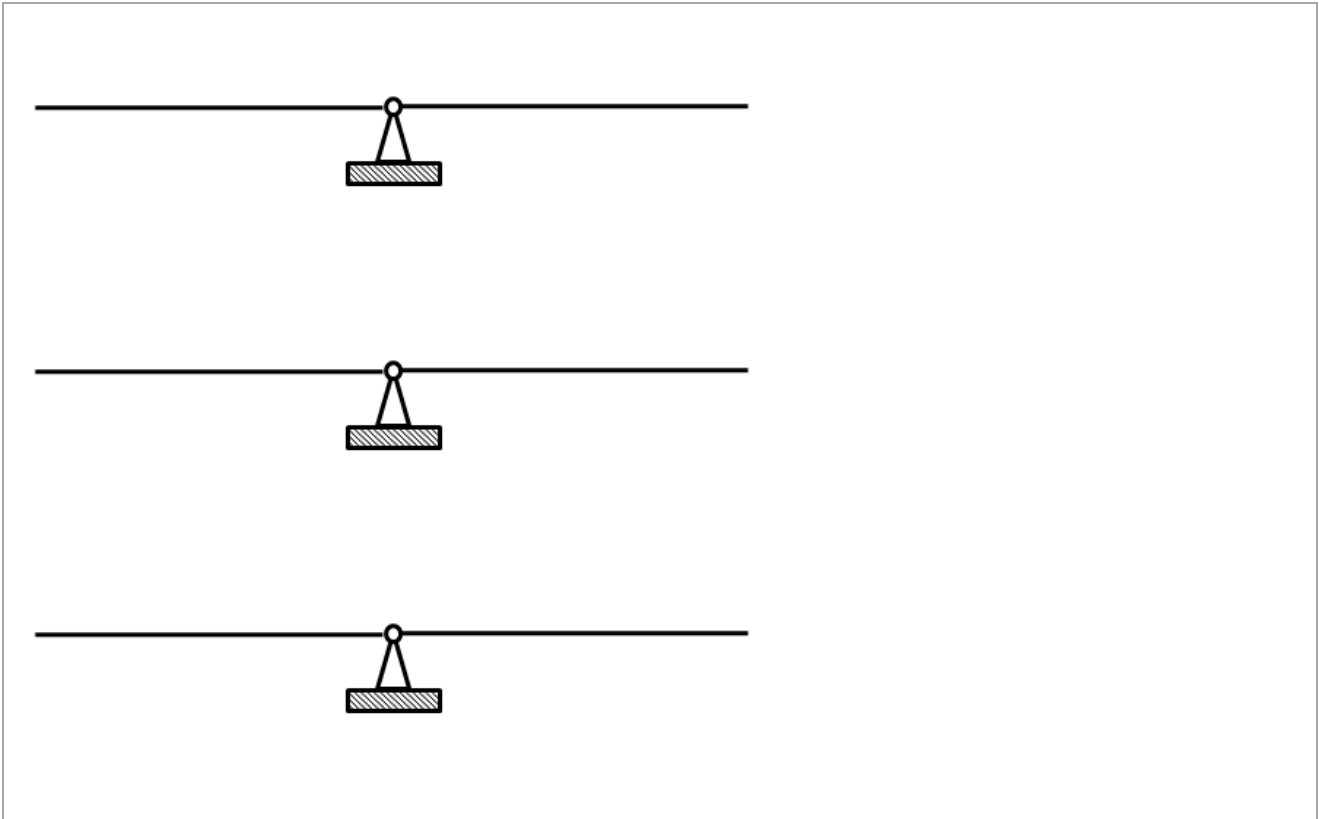
Scegliendo come gradi di libertà lagrangiani gli spostamenti verticali assoluti  $\delta$  delle masse, e trascurando gli spostamenti orizzontali si scriva:

- L'energia cinetica del sistema,  $T$ ;
- L'energia elastica del sistema,  $U$ ;
- Il lavoro di un carico  $P$  di direzione costante e orizzontale, e modulo costante;
- La Lagrangiana  $L$ ;
- Le equazioni di equilibrio dinamico;
- Le frequenze e i modi naturali di vibrazione in dinamica libera, riportandoli anche graficamente;
- Il valore del carico critico  $P$ , utilizzando il metodo statico.



Nome: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_ Data: 22/03/2014

4. Data la trave elastica in figura, incernierata al suo centro, scrivere l'equazione della dinamica libera e disegnare qualitativamente i primi tre modi di vibrazione (rigidi ed elastici), spiegando brevemente il perché della scelta



5. Scrivere l'equazione della dinamica e le condizioni al contorno della piastra rappresentata in figura:

