

**DOMANDA n. 2:** Calcolare il carico di instabilità elastica per una trave incastrata-appoggiata ai due estremi

**RISPOSTA:**

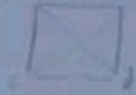
**DOMANDA n. 3:** Determinare la tensione flessionale che si sviluppa su una trave se risultano impedito le deformazioni indotte da un gradiente termico trasversale noto.

**RISPOSTA:**

**DOMANDA n. 2:** Facendo uso della sollecitazione di torsione, determinare il legame tra le tre costanti elastiche  $G$ ,  $E$ ,  $\nu$  dei materiali elastici, omogenei e isotropici.

**RISPOSTA:**

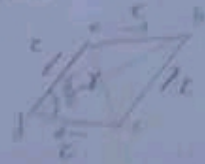
Uso la relazione di Navier  $E_{max} = \frac{1}{E} (\sigma_{max} \cdot \sigma_{max}) \rightarrow E_{max} = \frac{\sigma}{E} (1 + \nu)$   
 Ora prendo il cubo elementare  
 e lo deforma con torsione  $\tau$



La  $E_{max}$  sta sulla diagonale  $bd$ , mentre quella minima  $E_{min}$  sta sulla diagonale  $ac$ .  
 Posso trovare  $L_{bd}$  con la legge di deformazione per il suo allungamento

$$L_{bd} = \sqrt{2} L (1 + \epsilon_{max})$$

$$L_{bd} = L^2 + b^2 = 2L^2 \cos^2\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)$$



Uguagliando le 2 espressioni ottago

$$2L^2 (1 + \epsilon_{max}) = L^2 + b^2 \cos^2\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)$$

$$2L^2 (1 + 2\epsilon_{max}) = L^2 + 2L^2 \cos^2\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)$$

$$1 + 2\epsilon_{max} = 1 + \cos^2\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)$$

ma  $\cos^2 = \frac{1}{2} (1 + \cos 2\alpha)$

$$E_{max} = \frac{\sigma}{E} (1 + \nu)$$

$$\frac{\sigma}{E} = \frac{\sigma}{E} (1 + \nu) \rightarrow \frac{\sigma}{E} = \frac{E}{2(1 + \nu)}$$

quindi  $\nu = \frac{E}{2(1 + \nu)}$

**DOMANDA n. 3:** Una fune di sezione costante e alla cui estremità è agganciata una massa  $M$  presenta una lunghezza di autosostentamento  $L$ . Si può aumentare la lunghezza di  $L$  variando la sezione della fune lungo la sua estensione? Giustificare la risposta.

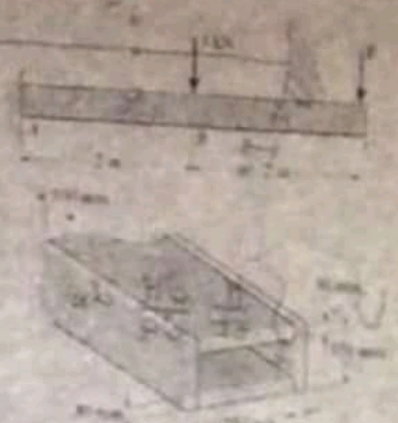
**RISPOSTA:**

Nome studente: *DOMANNA n. 3*

**FONDAMENTI DI PROGETTAZIONE STRUTTURALE MECCANICA**

20 Febbraio 2015

**ESERCIZIO n. 1:** Nella figura è rappresentata la parte elastica del diagramma tensione-deformazione di una lega. La lunghezza del campione è di 20,00 mm e il diametro iniziale quando viene applicato un carico di 2000 N si misura un 1,95 mm. Determinare il modulo di elasticità trasversale



**n. 2:** La trave rappresentata è costruita da quattro pannelli inchiodati assieme in entrambi i lati, distanziati di 100 mm e ciascuna capace di supportare 3000 massimo carico P applicabile sulla trave composta.

**n. 1:** Perché in una trave a sezione doppiamente simmetrica e ad asse sollecitazioni Top e Bottom risultano differenti?

$$M = - \int c \cdot y \, dA$$

DOMANNA n. 3: Distribuzione della tensione equivalente di Von Karman

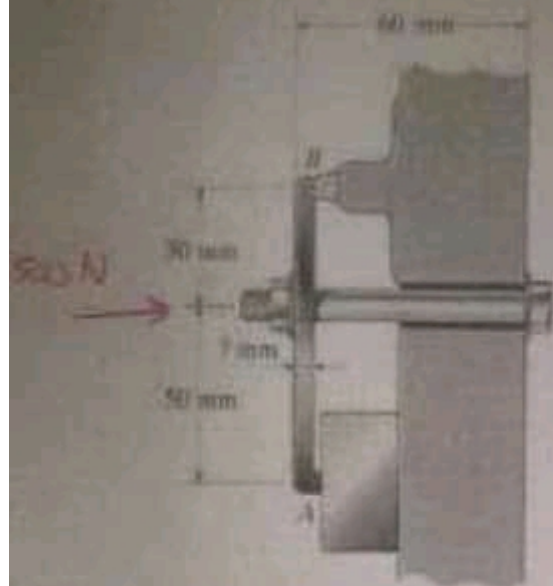
**RISPOSTA:**  
 La tensione equivalente di Von Karman è data da:  
 $\sigma_{eq} = \sqrt{\frac{1}{2} (\sigma_1 - \sigma_2)^2 + \tau^2}$   
 dove  $\sigma_1$  e  $\sigma_2$  sono le tensioni principali e  $\tau$  è la tensione di taglio.  
 In una trave a sezione doppiamente simmetrica, la distribuzione delle tensioni principali è diversa in Top e Bottom a causa della differenza di segno della tensione normale.

B 6 crediti

Nome studente:

## FONDAMENTI DI PROGETTAZIONE STRUTTURALE MECCANICA

5 Febbraio 2015



**ESERCIZIO n. 1:** Il bullone ha un diametro di  $10\text{ mm}$  e la travetta AB di appoggio ha una sezione rettangolare di larghezza  $12\text{ mm}$  e spessore  $7\text{ mm}$ . Si calcoli l'energia di deformazione accumulata dall'elemento AB e dal bullone per effetto di un carico pari a  $500\text{ N}$ . Entrambi gli elementi sono in acciaio con  $E = 206000\text{ MPa}$ .

**ESERCIZIO n. 2:** La colonna di cui è rappresentata la sezione ha un'altezza di  $4\text{ m}$  e risulta appoggiata alle due estremità. Sapendo che il materiale ha  $E = 2.06 \cdot 10^5\text{ MPa}$  e  $\sigma_{sn} = 250\text{ MPa}$ , determinare il carico critico di instabilità.



**DOMANDA n. 1:** Per la sezione di cui all'esercizio n. 2, indicare come si possa determinare la rigidezza flessionale su un piano a  $45^\circ$  noti i momenti di inerzia secondo  $x$  e  $y$ .

**RISPOSTA:**

**DOMANDA n. 2:** Dimostrare la II formula di Bredt relativa alla deformabilità a torsione per uno spessore piccolo ma variabile lungo la linea chiusa.

**RISPOSTA:**

**DOMANDA n. 3:** Determinare come si possa calcolare il fattore di taglio  $\chi$  per una trave di sezione generica ma simmetrica rispetto alla direzione del taglio.

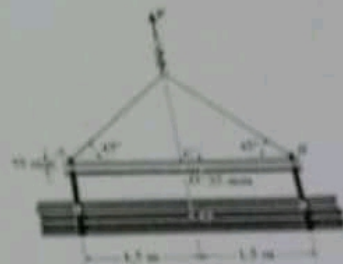
**RISPOSTA:**

Nome studente: GIOVANNI AMURA 079133

FONDAMENTI DI PROGETTAZIONE STRUTTURALE MECCANICA  
20 Febbraio 2015



**ESERCIZIO n. 1:** Il piedistallo rappresentato è caricato con una forza  $P$  distribuita uniformemente in sommità. Sapendo che il materiale ha una densità  $\rho$ , si determini la legge di variazione  $r(z)$  che garantisce l'uniforme resistenza. Si calcoli anche l'accorciamento complessivo se l'elemento ha una lunghezza totale  $L$ .



**ESERCIZIO n. 2:** Il sistema di sollevamento si avvale di un tubo distanziatore alle cui estremità sono saldati i ganci che sollevano un carico composto da una fascina di massa  $3000 \text{ kg}$  e baricentro in  $G$ . Se il diametro esterno del tubo è pari a  $70 \text{ mm}$  e lo spessore è di  $10 \text{ mm}$ , si calcoli lo stato di tensione nel punto  $C$  posto al top del tubo stesso. Si trascuri il peso del tubo. La distanza tra il baricentro del tubo e i perni  $A$  e  $B$  è di  $75 \text{ mm}$ .

**DOMANDA n. 1:** Calcolare il valore della tensione di taglio massimo che si realizza in una trave di sezione circolare.

**RISPOSTA:**

**DOMANDA n. 2:** Calcolare il carico di instabilità elastica per una trave incastrata-appoggiata ai due estremi

**RISPOSTA:**

**DOMANDA n. 3:** Determinare la tensione flessionale che si sviluppa su una trave se risultano impediti le deformazioni indotte da un gradiente termico trasversale noto.

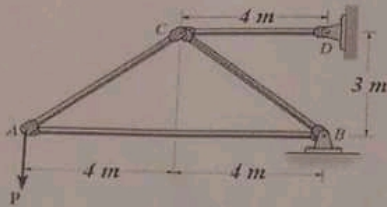
**RISPOSTA:**

C 6 crediti

Nome studente:

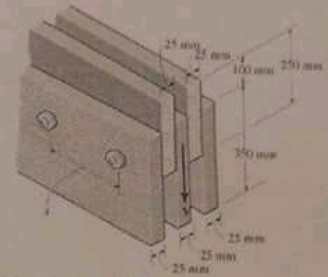
FONDAMENTI DI PROGETTAZIONE STRUTTURALE MECCANICA

5 Febbraio 2016



**ESERCIZIO n. 1:** Il telaio è formato da elementi di acciaio a sezione circolare di diametro  $100\text{ mm}$ . Determinare la forza massima  $P$  che si può applicare senza che intercorrano fenomeni

di instabilità.



**ESERCIZIO n. 2:** La trave è assemblata con 5 assi unite mediante viti passanti. Calcolare il carico massimo supportato da ciascuna delle 2 viti che sono distanti  $s = 250\text{ mm}$ . Il carico  $V$  applicato è pari a  $35000\text{ N}$ .

**DOMANDA n. 1:** Illustrare come si possa calcolare il numero ottimale di tondini da applicare disposti su un'unica file in una trave di cemento armato in flessione.

**RISPOSTA:**

Empty rectangular box for the answer to the question.



$I_z$   $I_y$   $\bar{z}$   $Mz$   $\bar{I}_y$

inclinazione asse neutro

inclinazione asse neutro =  $\frac{y}{z} = \operatorname{tg} \theta \cdot \frac{I_z}{I_y}$

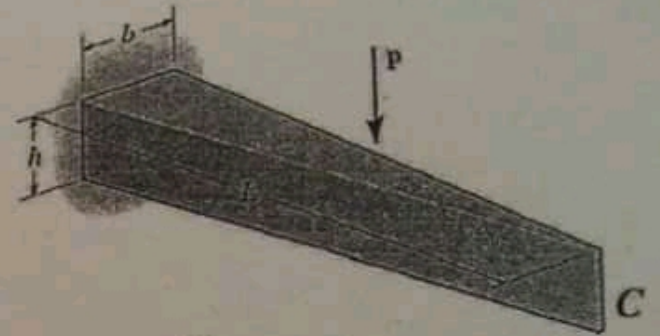
per cui l'asse neutro è non solo rispetto alla sollecitazione ma anche influenza della geometria della sezione

3: Calcolare la rotazione unitaria residua che si ha in una trave a sezione circolare plasticizza la sezione fino a metà del suo raggio, dopo la rimozione del carico.

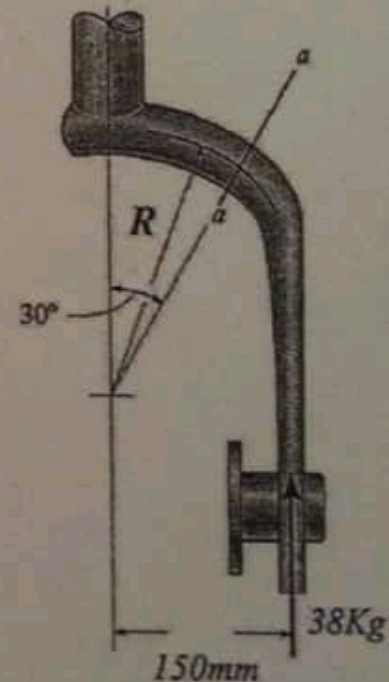
# FONDAMENTI DI PROGETTAZIONE STRUTTURALE MECCANICA

17 novembre 2008

**ESERCIZIO n. 1:** Determinare lo spostamento del punto  $C$  sapendo che la forza è applicata ad una distanza dall'incastro pari ad  $\frac{L}{2}$ .



**ESERCIZIO n. 2:** La forcella rappresentata in figura è parte di un carrello di un piccolo aeromobile. Se la massima reazione della ruota sulla forcella è pari a 38 Kg, determinare la massima tensione flessionale nella porzione curva della forcella nella sezione  $a-a$ , sapendo che  $R=254mm$  e che la sezione retta è circolare, avente diametro pari a 50 mm.



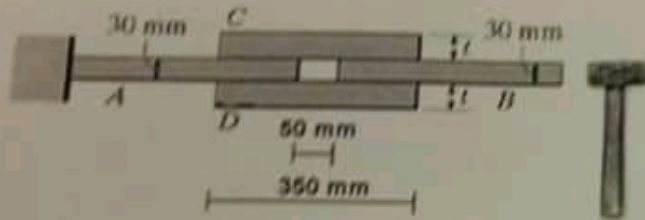
**DOMANDA n. 1:** Come si può calcolare la rotazione residua di una trave che ha subito una parziale plasticizzazione in flessione?

**RISPOSTA:**

A 5 crediti

Nome studente: DANIELE PENNINO

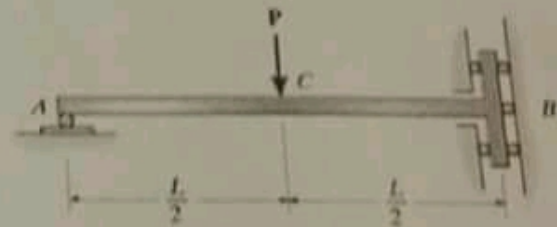
FONDAMENTI DI PROGETTAZIONE STRUTTURALE MECCANICA  
5 Febbraio 2016



**ESERCIZIO n. 1:** La giunzione è realizzata per incollaggio tra gli elementi *C* e *D* sugli elementi *A* e *B*. Si determini la massima energia di impatto che il sistema può supportare prima che avvenga lo scollamento.

Gli elementi hanno tutti una profondità pari a 150 mm. Lo spessore della colla è di 0.5 mm. La tensione limite a taglio della colla è 80 MPa, modulo di Young = 900 MPa,  $\nu = 0.20$ .

**ESERCIZIO n. 2:** La trave rappresentata è mantenuta da un vincolo a doppio cuscinetto in *B* che impedisce spostamenti assiali e rotazioni. In *A* c'è un semplice appoggio. Determinare lo spostamento in corrispondenza del punto di applicazione del carico, essendo *EI* costanti.



**DOMANDA n. 1:** Calcolare la freccia residua di una trave di lunghezza unitaria e sezione quadrata di lato *L*, soggetta a un momento flettente superiore del 20 % rispetto a quello di incipiente snervamento.

**RISPOSTA:**