

Università di Pisa
 Esame di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI II
 Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale
 (docente: Prof. Ing. Stefano Bennati)

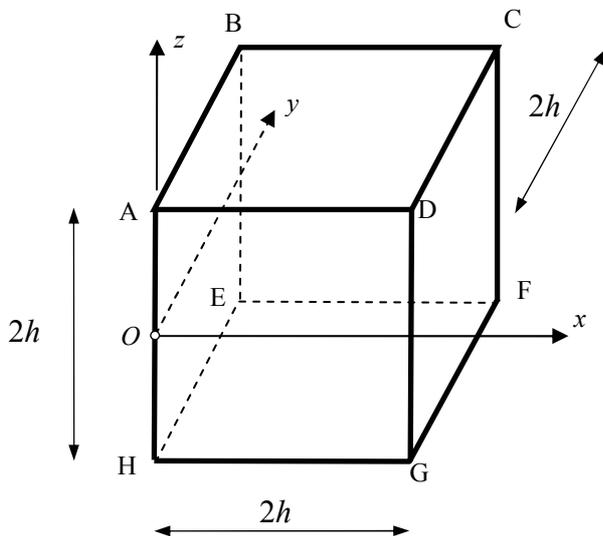
Prova scritta del 23 settembre 2009

Quesiti.

1. Chiarire cosa si intende per direzioni centrali principali di inerzia di una figura piana.
2. Enunciare e dimostrare il teorema di reciprocità di Betti-Maxwell.
3. Un campo di spostamento cinematicamente ammissibile è un campo...(completare); un campo di spostamento virtuale è un campo...(completare). [10]

Problema 1. Il solido elastico di forma cubica mostrato in figura è in equilibrio sotto l'azione di forze applicate solo sulla sua superficie. Nella regione di spazio occupata dal solido è definito un campo di sforzi le cui componenti rispetto al sistema di riferimento cartesiano $0, x, y, z$ di figura hanno le espressioni seguenti:

$$\sigma_{xx} = a_1xz + a_2xz^2, \quad \sigma_{yy} = b_1yz + b_2yz^2, \quad \sigma_{zz} = c_1 + c_2z^2, \quad \tau_{yz} = d_1 + d_2z + d_3z^2, \quad \tau_{xz} = e_1 + e_2z + e_3z^2, \quad \tau_{xy} = f_1 + f_2z + f_3z^2 + f_4z^3.$$



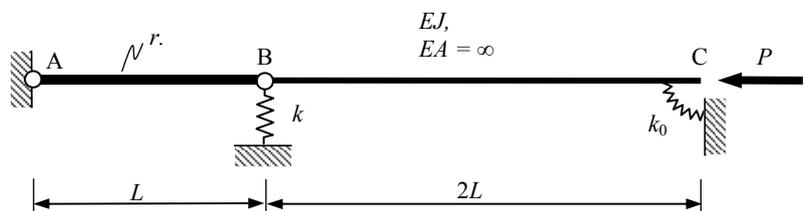
a. Determinare per quali valori dei coefficienti $a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2, d_1, d_2, d_3, e_1, e_2, e_3, f_1, f_2, f_3, f_4$, il campo di sforzi così definito è staticamente ammissibile.

b. Tra i campi di tensione determinati al punto precedente individuare quelli in equilibrio con forze di superficie che siano nulle sulle basi $ABCD$ e $EFGH$ e che su ciascuna delle quattro facce laterali siano staticamente equivalenti ad una forza d'intensità assegnata, $\pm F$, diretta lungo l'asse z , e, al più, ad una coppia con asse momento parallelo alla faccia stessa.

c. Individuare tra i campi di tensione determinati al punto precedente quello per il quale l'energia di deformazione risulta minima (assumere che il solido elastico sia costituito da un materiale di Lamé).

d. Con riferimento al punto b , determinare la risultante e il momento risultante delle azioni interne scambiate attraverso il piano $ABFG$ (facoltativo). [16]

Problema 2. Il sistema di figura è costituito dalla trave rigida AB e dalla trave flessibile ed inestensibile BC , connesse fra loro ed al suolo come mostrato:



- scrivere l'equazione differenziale e le condizioni al contorno relative al tratto BC che consentono di determinare il carico critico. [7]

[Avvertenze : consegnare tutti i fogli della minuta. Scrivere su ogni foglio protocollo nome e cognome, numero di matricola e data della prova]

Studente _____ (matr.: _____)