

Scienza delle Costruzioni – Prof. Franciosi

Programma del corso tenuto nell'a.a. 2006-2007

Considerazioni sul concetto di materia e di corpo continuo – La teoria molecolare e la teoria energetica.

Il concetto di tensione – L'assioma di separazione di Eulero – La definizione di tensione secondo Cauchy – Componenti cartesiane di tensione – Componenti normali e componenti tangenziali di tensione – Il teorema di Cauchy-Poisson – Le equazioni indefinite di equilibrio – Tensioni principali e direzioni principali di tensione – Studio delle tensioni tangenziali e ricerca della massime e minime tensioni tangenziali – I cerchi di Mohr e lo studio grafico degli stati tensionali – I cerchi principali di Mohr

Il gradiente di spostamento – Il gradiente di deformazione – Allungamenti percentuali e variazioni angolari – La definizione di deformazione secondo Green-Lagrange – Significato fisico delle componenti del tensore di Green-Lagrange – Deformazioni principali e direzioni principali di deformazione

L'ipotesi di piccole deformazioni – L'ipotesi di piccoli gradienti di spostamento – La decomposizione dello spostamento e la deformazione pura – Le condizioni di compatibilità

Le equazioni costitutive – I requisiti generali – La legge di Hooke – L'ipotesi molecolare – L'ipotesi energetica di George Green ed il potenziale elastico – Il solido isotropo e la legge di Hooke per solidi isotropi – Le costanti elastiche di Lamé' e le costanti ingegneristiche: loro relazioni – Limitazioni sulle costanti elastiche

Il problema ai limiti della teoria dell'elasticità lineare – Le equazioni di Navier-Cauchy – Il principio di sovrapposizione degli effetti – Il principio di unicità di Kirchhoff

Casi particolari – Stati monoassiali, di tensione e di deformazione – Stati piani di spostamento – Stati piani di tensione – L'utilizzo della funzione di Airy per gli stati piani nel caso di lastra rettangolare

L'approccio integrale – Il principio degli spostamenti virtuali per solidi deformabili e sua interpretazione meccanica – Il principio degli spostamenti virtuali – Il principio delle forze virtuali – L'energia potenziale totale ed il relativo teorema di stazionarietà – L'energia complementare totale ed il relativo principio di stazionarietà

La geometria delle aree – Baricentri, momenti statici, momenti d'inerzia – Le leggi di Huyghens - Ricerca delle direzioni centrali di inerzia – L'esempio della sezione rettangolare

Il problema della trave – Definizioni geometriche – Ipotesi sui carichi – Le caratteristiche della sollecitazione esterna – Le caratteristiche della sollecitazione interna – Il problema forte ed il problema debole di De Saint-Venant – Il postulato di De Saint-Venant e sue conseguenze – Formulazioni energetiche del postulato di De Saint-Venant – Enunciato del teorema di Toupin

Le sollecitazioni normali – Lo sforzo assiale – La flessione nel piano e fuori del piano – Le sollecitazioni normali composte, flessione deviata e flessione composta. Relazioni tra asse neutro, asse di flessione ed asse di sollecitazione

La sollecitazione di torsione – Impostazione generale e formulazione del problema di Neumann-Dini – L'analisi della tensione e della deformazione – La divergenza ed il rotore del vettore delle tensioni tangenziali – L'esempio della sezione circolare

La sollecitazione di taglio – Impostazione generale e formulazione del problema di Neumann-Dini – Il fattore di taglio ed il centro di taglio – La divergenza ed il rotore del vettore delle tensioni tangenziali – La trattazione approssimata di Bredt-Jourawsky – L'esempio della sezione rettangolare

La teoria di Eulero-Bernoulli per le travi snelle – Ipotesi geometriche ed ipotesi cinematiche – La deduzione della linea elastica attraverso il principio di stazionarietà dell'energia potenziale totale ed attraverso il metodo diretto geometrico – Le condizioni ai limiti

La trave soggetta a carichi assiali – Soluzione del problema ai limiti ed applicazioni

La trave soggetta a carichi trasversali – Soluzione del problema ai limiti ed applicazioni – Le travi soggette a carichi distribuiti ed a carichi concentrati in corrispondenza degli estremi – Le travi a più campate

La teoria di Timoshenko per le travi alte – Ipotesi geometriche ed ipotesi cinematiche – La deduzione della linea elastica il metodo diretto geometrico – Le condizioni ai limiti

La trave soggetta a forze di compressione – La deduzione dell'equazione della linea elastica attraverso il metodo diretto - Il concetto di carico critico – Deduzione della formula di Eulero – Il caso della trave appoggiata, doppiamente incastrata, incastrata ed appoggiata, il caso della mensola – Il concetto di lunghezza libera di inflessione.