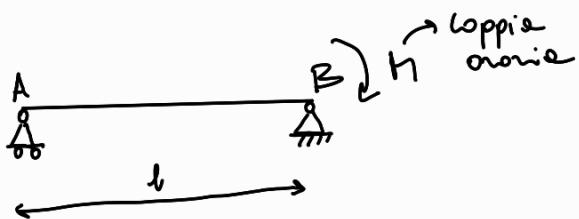


1) Esercizio: avere riplicheate appoggiate lunghezza l , ($E A \rightarrow \infty$)
 - Trovare le ROTAZIONI dell'estremità A



$$\varphi_A = \frac{Ml}{6EI}$$

METODO integrazione
linee elastiche

2) Come si applica la analogia di Mohr in questo caso?

Calcolare il momento sulla trave applicando un carico della stessa forma con fattore di scala $1/EJ$ sullo stesso sistema perché questo sistema è il suo coniugato possiamo trovare lo spostamento angolare come il taglio di questo sistema

3) criterio di Tresca

Fallimento del materiale dovuta ad uno sforzo di taglio limite ci dice di andare e vedere la differenza tra gli sforzi principali e ha questo non andiamo a vedere quale è il taglio massimo da considerare per i vari piani all'interno del solido: se il taglio associato allo stato di tensione del solido supera il taglio limite considerato per prova manoassiale allora fallisce

4) Nei casi di tresca gli stati idrostatici che contributo danno alla crisi?

Stessi sforzi principali allora la differenza è zero, non cambia niente

5) dal punto d vista intuitivo va bene sempre o ha dei limiti?

Non si può espandere un materiale in modo indefinito ma ci sono delle instabilità, il materiale non è perfetto il materiale non può cambiare il volume in modo arbitrario.

Qui ci sono due aspetti: dal punto di vista della compressione e quella dell'espansione. Compressione isostatica influenza poco il materiale, dal punto di vista dell'espansione è più delicata hanno difetti i criteri

6) cosa è il carico critico euleriano?

Il carico è il carico per cui comincia ad esserci più di una soluzione per una trave è importante perché comincia ad essere che la trave può incurvare, incomincia ad avere un assetto che non vogliamo

Come è la struttura della formula per il carico critico euleriano?

$$\frac{P}{EJ} l^2 = \frac{\text{momento notevole}}{N \pi^4}$$

7) Formula di Jourawsky

Indica quale è il valore medio del taglio su una corda, taglio yz pari al taglio applicato al materiale fatto J_x per S_r fatto b_r dove S_r è il momento della parte della sezione che consideriamo per l'analisi del taglio individuato

Dove è l'ipotesi semplificativa di Joutawky rispetto alla teoria della torsione?

Taglio pressoché costante sulla corda e poi si trova una soluzione rispettosa dell'equilibrio e

non della congruenza.

Perchè il problema elastico è un problema che cogiunga una soluzione che deve essere alla stesso tempo equilibrata e congruente, a livello infinitesimo.

8) Che cosa si intende per legame costitutivo ?

si intende legare tra il tensore delle deformazioni e quello dello sforzi.

9) Legno è materiale isotopo?

Legno non è isotopo → se ri di viale si sceglie direzione preparazione

10) Come si definisce il materiale come il legno che varia su direzioni ortogonali?

Ortotropo

11) Unità di misura del coefficiente di Poisson ? Adimensionale

12) che significato ha? che cosa lega? Rapporto tra la deformazione radiale e quella in lunghezza cambiato di segno

13) che limiti teorici ha?

deve essere compreso tra -1 ed 1/ 2

14) che cosa rappresenta il nocciolo centrale di inerzia?

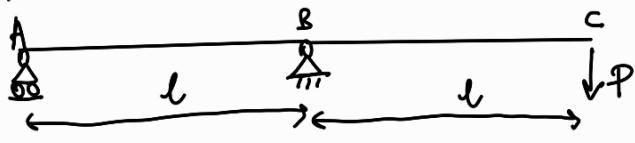
E' un poligono o Cerchio che possiamo disegnare per una sezione. Ci dice che se il centro è all'interno la sezione è tutta in tensione o tutta in compressione dipende dal segno della forza

15) Se si avesse materiale che non resiste a trazione mattoni inpilati e nella sezione del mattone il centro di pressione cade al di fuori del nocciolo Centrale di inerzia cosa succede?

Si direbbe in trazione ma questo non è possibile alla struttura è variata non ha le stesse proprietà dei calcoli

Il centro di pressione dove va a cadere?

1) Esercizio



Tensore portatore che provoca

$$\varphi_A = \frac{P l^2}{6 E J}, \text{ METODO LAV. VIRT.}$$

- cosa sarebbe colpito se EA non tende a ∞

Appriunge etiee di N me in questo caso = 0

- Anche queste altre combinazioni le cose?
- Le toglio

2) cosa ti viene in mente con von mises?

Criterio di resistenza di tipo energetico ovvero va a valutare l'energia relativa alla porta deviatorica del tensore delle tensioni, vado a considerare l'energia limite relativa al tensore delle tensioni del sistema mano assiale e la vado a confrontare con l'energia legata al tensore delle tempio relativo al sistema principale e vado a confrontare queste due tipologia di energie

- Tensore associato alla prova monoassiale deviatorico come è fatto?

Ha traccia nulla

- quello sferico associato a questo tensore è una matrice diagonale che ha sulla diagonale un terzo della traccia del tensore delle tensioni

3) mi sai dire come si trasforma l'espressione del carico critico euleriano nell'iperbole di Euler e cosa rappresenta quest'ultima?

Si parte dall'espressione del carico critico e si va a considerare la tensione critica ovvero vado a considerare la tensione critica come carico critico fratto l'area della sezione della trave. Considero il raggio di inerzia al quadrato, introduco la snellezza della trave, e quindi trovo la iperbole di Euler che mi esprime la tensione critica in funzione della snellezza. Scrive iperbole, questa mi da tensione di snervamento che dipende dal materiale a seconda del materiale so se si snerva.

4) ipotesi e cosa mi fornisce formula di Bredt?

Mi fa un'espressione e della tensione tangenziale in una sezione sottile, considerando sezione sottile posso attuare ipotesi che tensione tangenziale è costante. Mi dice che la tau zeta all'interno della sezione sarà uguale alla espressione...

5) Moduli di elasticità E, G e v che cosa rappresentano e dove li abbiamo trovati?

Legati al legame costitutivo, relazione inversa che lega le deformazioni alle tensioni.

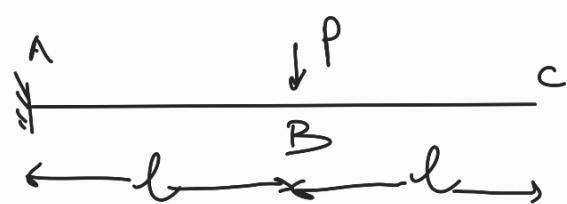
Matrice lineare è formata da termini che hanno questi elementi

6) Unità di misura di questi elementi ?

7) Coefficiente di Poisson uguale a 0,5 il materiale di che tipo diventa ?

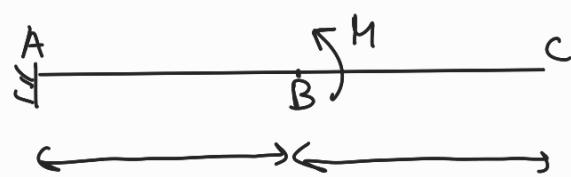
il materiale non cambia di volume è isocora la trasformazione.

Esercizio: A rincarto, B conico f, C estesa
libre. henzia

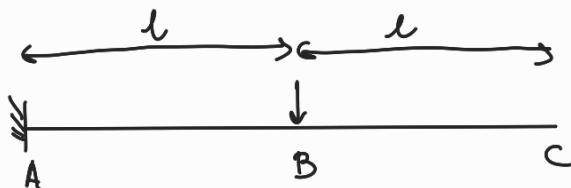


- Quanto vale spostato in C

1) Esercizio: spostato in C



Esercizio Calcolare rotazione estensione libera



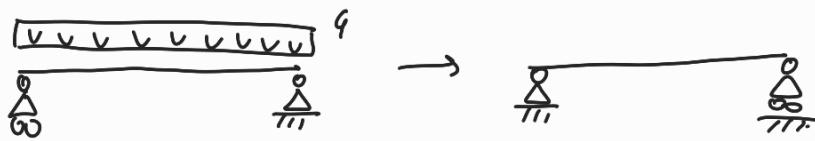
Dami:

1) Metodi che conosciamo per trovare spostamento di una travatura?

3 metodi:

- analogia di Mohr → consiste nel risolvere il primo sistema trovando il momento e sostituire il momento trovato facendo il grafico come carico della seconda struttura trovando i vincoli di questa seconda struttura. Calcolando di volta il momento di questa struttura trovo lo spostamento.

ESEMPIO Pratico: trave appoggiata, soggetta a carica distribuita uniforme. La trave fittizia che occorre caricare per l'analogia di Mohr



Come si determina la rotazione?

• calcolo reazioni vincoli
• si trova il metodo
trave appoggiata è una PARABOLA

Su cosa si basa l'omologia di Mohr?
sfruttando questo la rotazione è un primo

le carico con
un carico
PARABOLICO

Nelle trave ausiliarie come si calcolare?

Corrisponde al taglio nella trave ausiliaria

- integrazione linea elastica → si basa sul porre la derivata quarta di u che corrisponde al carico e arrivo a u con integrazione che corrisponde allo spostamento

Esempio si suppone trave iperstatica, incastrata e appoggiata all'altro estremo. Si suppone di integrare l'equazione della linea elastica. Quali sono le condizioni al contorno che si devono mettere?

$$M = 0 \quad e \quad u' = 0$$

Due condizioni per l'incastrato e due per carrello. Per l'incastrato ho che

Per il carrello ho che $u=0$ e momento uguale a 0

Se avessi avuto bipendolo ho

- teorema lavori virtuali

Risolvere



• calcolo le sporgenze
verticali esterne libere

Esercizio esempio di struttura e fa calcolare rotazione è spostamento

quali criteri di resistenza conosci?

Criteri di resistenza servono a determinare fino a quale sforzo limite un materiale resistente senza porre deformazione permanente alla struttura. Applicati per corpi isotropi

- Criterio di Tresca

Che cosa rappresentano in una travatura queste semi differenze?

S1 e S2 sono le tensioni principali ottenute delle circonferenze graficamente. Le differenze fra le due rappresentano la tensione tangenziale massima. Quindi si pone un limite a questa misura.

- Criterio di von mises

Forma di due contributi e von mises si basa sulla quota parte distorsore del tensore

Caso per una trave come si semplifica questa espressione?

concetto di tensione; vettore tensione da cosa dipende ?

orali buratti:

esercizio risolto teorema dei lavori virtuali

se tu avessi una trave e la si incastrasse anche in C e si mettesse carrellino in B quante volte diventa iperstatica



perche è 4 volte iperstatica?

che cosa rappresentano i coefficienti nell'equazione di muler breslou?

equazione la dice, si usa questa equazione per risolvere sistemi iperstatici, spiega i coefficienti relativi ai sistemi, heta 10 rappresenta lo spostamento nel sistema principale dove ho posto l'incognita posti dovuti ai carichi principali

se noi vogliamo applicare il criterio di von mises che criterio si applica?

lui non lo prende in considerazione perchè lui pensa che la responsabilità della crisi sia solo responsabile alla distorsione

tavole di compensato perchè si utilizza?

le fibre incollate a 90 gradi e il vantaggio è che ci sono le due direzioni principali che si comportano allo stesso modo.

mi sai dire quale è il concetto di coefficiente di poisson?

lega allungamento con la trazione

1

invece di carico esploratore cosa ci ha messo?

se tu avessi voluto trovare le reazioni con il teorema dei lavori virtuali come si faceva?

se nella sezione di ritter le aste sono parallele e voglio trovare lo sforzo normale di quell'altra?

sfrutto equazione alla traslazione in direzione ortogonale rispetto alle altre due in modo da avere nulli i momenti delle altre due

che cosa è un materiale isotropo?

è un materiale che tutte le direzione proprietà elastiche costanti, vogliamo derivare equazionei legame costitutivo correlazione deformazione ad uno stato

sottoporre provino prova monoassiale si va a creare stato di tensione con conseguente stato deformativo

legno materiale isotropo?

no perchè non si ottiene lo stesso comportamento nelle varie direzione, le fibre sono molto resistenti (anisotropo)

quando ho materiale con coefficiente di poisson uguale a 0.5 al limite teorica che ,materiale è, che proprietà ha?

materiale che non presenta variazione di volume

2

se tu volessi studiare questa struttura con analogia di mohr il concetto come è?

trove reazioni, caratteristiche di sollecitazione in particolare il momento e per l'analogia si pone come carico del sistema nuovo e trovando il momento che corrisponde allo spostamento della trave. per la rotazione devo trovare il taglio

come si trasformano i vincoli?

rimangono uguali in questo caso

se tu hai struttura reticolare quale è il metodo per calcolare l osforzo normale nelle aste?

metodo di ritter che consiste di trovare una sezione le aste non convergono nello stesso punto e non siano tutte parallele si possono trovare sforzi normali una sorta di equilibrio nella sezione

equazioni al momento si fa dove le altre due aste convergono così da avere una sola incognita

che cosa è il coefficiente di dilatazione cubica?

se noi consideriamo un campo di spostamento e consideriamo un suo tensore di deformazioni chiamiamo il coefficiente la traccia del tensore. questo è la variazione di volume nuovo fratto variazione volume originario meno uno. e noi possiamo calcolare la variazione di volume

prendo un fazzolletto comportamento isotropo?

materiale ortotropo e anisotropo

orali dami:

3

mensola caricata con arico trinagolare chiede spostamento estremo libero fatto con metodi lavori virtuali, espressione mometo, integrazione

come si calcola un baricentro?

si calcola per momenti statici

cosa si fa per un rettangolo?

ordinata del baricentro, si prende rispetto sistema di assi paralleli ai lati e si prende la distanza. momento statifco in generale si calcola area per distanza.

in generale che scrivo?

si fa rispetto ad ogni asse

espressioni tensioni normali?

espressione polinomiale

si immagina sezione rettangolare una forza normale che non è applicata al baricentro ma legermente spostata verso basso everso alto.

asse neutro come si calcola?

andamento delle tensioni dovute a presso flessione.

se centro di pressione cade dentro nocciolo centrale di inerzia cosa vuol dire sul diagramma delle tensioni?

vorrà dire che non cambierà di tensione cioè o tutta tesa o tutta compressa

se il centro di pressione cade nel bordo?

si avrà un punto dove andrà a zero, questo punto sarà sul bordo della sezione

che cosa è nocciolo centrale di inerzia?

è il luogo dei poli di tutte le rette che non appartengono alla figura costituito dagli antipoli delle rette che sono tangenti alla sezione

quanto vale il raggio del nocciolo o come si costruisce operativamente questa figura? serve l'espressione dell'antipolo

con i lavori virtuali posso applicare ad una travatura isostatica per trovare reazioni vincolari? una travatura reticolare quali metodi conosci per risolvere?

due metodi: metodi dei nodi e metodo della sezione di ritter

(struttura reticolare piana e in un nodo ci arrivano tre aste inizio dal nodo dove ho tre equazioni in tre incognite)

4

quanto vale per la sezione rettangolare il raggio del nocciolo disteso su uno degli assi principali?

H/6

riprende l'esercizio che ha fatto risolto con metodo dei lavori virtuali,
come si faceva con analogia di Mohr? Veloce da fare così

quale è la maniera di procedere per risolvere strutture iperstatiche?

metodo delle forze la filosofia è che quando abbiamo struttura iperstatica potremo avere infinite soluzioni ma tramite il legame costitutivo ci collegiamo le deformazioni vediamo che non tutte le forze vanno bene ma vedremo che c'è una forza precisa che lo faccia deformare in modo congruente alla deformazione del carico

ci dice che possiamo levare una reazione vincolare in modo che si ha una soluzione equilibrata, si va a vedere di quanto si deforma con un carico e poi andiamo a impostare un sistema effettivo da dove prendiamo congruenza e invece nel sistema fittizio con la forza esploratrice prendiamo l'equilibrio e utilizzando teorema lavori virtuali e incognita di Muller ci troviamo l'incognita iperstatica

che cosa è centro relativo ad un asse?

è il baricentro dei momenti statici si calcola in modi vari.

in generale da dove si parte?

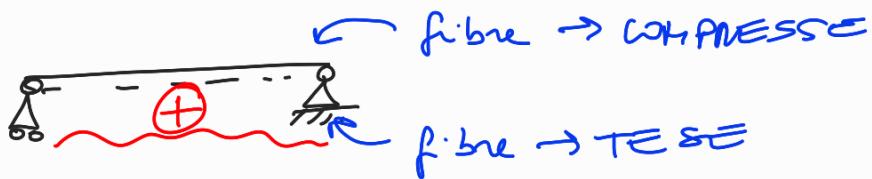
masse fittizie moltiplicate per la distanza dell'asse del quale si vuole calcolare il centro relativo. per esempio se si vuole fare il centro relativo rispetto x_1 viene che....

domande buratti:

se sforno normale è positiva è tesa o compressa la struttura?

risulta tesa

invece trave semplicemente appoggiata e il momento è positivo quali sono le fibre tese?



se voglio trovare le tensioni in una sezione dovute al taglio quale teoria semplificata si utilizza?

se ti dico jourawsky cosa ti viene in mente?

5

relazione tra momento flettente e il taglio in una trave?

il taglio è la derivata prima del momento, il segno dipende dal verso di percorrenza della trave: se la guardo da sinistra verso destra il segno è + mentre se la guardo da destra a sinistra il segno è -.

in generale ci dice che se voglio vedere il momento max come faccio?

vado a studiare il taglio e lo pongo uguale a zero.

gli altri punti potrebbero essere gli estremi (?? questo non l'ho capito)

6

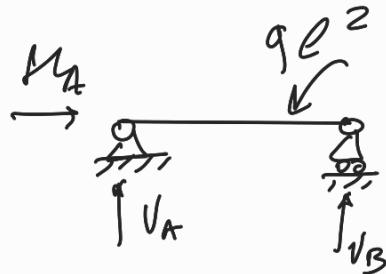
dove andresti a fare la verifica della struttura?

dice il punto max del momento

il taglio gioca un ruolo?

il taglio in questo caso era costante e quindi non dava valore

7
esercizio



equazioni indefinite di equilibrio nella meccanica del continuo?

quelle che mettono in conto la traslazione

i legami costitutivi quali sono le ipotesi che si fanno per avere dei legami semplici da utilizzare?

noi supponiamo l'ipotesi che il materiale abbia un comportamento lineare, elastico e isotropo. materiali iperelastici

ti ricordi quali sono le costanti di elasticità?

che legano il mondo delle tensioni con quelle delle deformazioni. costanti di lamè

moduli di elasticità del materiale quali sono? modulo di G e moduli di younh.

quanto vale per l'acciaio all'incirca?

condizioni sulla frontiera?

vettore delle tensioni deve essere uguale alla distribuzione di forze applicato su essa

direzioni principali d'inerzia come si individuano?

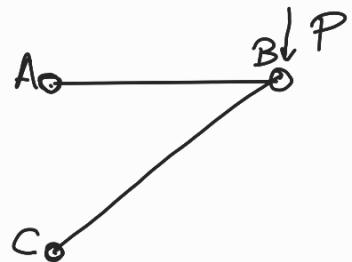
dovrei trovare gli autovalori o con il cerchio di mohr

esercizio: quanto si abbassa il punto B?

$$= \frac{P}{EA} l (1 + \epsilon \sqrt{\epsilon})$$

se volevo studiare asta bc come faccio la verifica strutturale?

posso avere problemi di equilibrio se l'asta è caricata di punta
sforzo normale di compressione, problema se si arriva al raggiungimento del carico critico euliano, allora l'asta potrebbe lasciare la configurazione rettilinea e andare alla conformazione deformata



se la sezione fosse quadrata quanto varrebbe la snellezza dell'asta?

se volessi fare verifica di resistenza con tresca e von mises quale azzarda e quale è più restittiva?

se considero domini geometrici assumendo che il tensore sia di tipo piano e riferendomi nella diagonale avrei solo s_1 e s_2 e quindi nel piano s_1 e s_2 il dominio di tresca ho un esagono e in quello di von mises ho ellisse. in particolare si vede che ci sono delle lunette tra i due domini quindi il punto rappresentativo del tensore mi cade in queste lunette per von mises resiste per tresca no

se io volessi essere sicuro che un tensore degli sforzi sia equilibrato cosa devo fare?

devo verificare che valgono le equazioni indefinite di equilibrio ovvero $\text{div} + b = 0$ e devono valere le condizioni sulla frontiera

9

esercizio (stesso galletti): quanto si sposta in orizzontale il punto B?

quale è il legame che c'è tra le deformazioni e gli spostamenti?

cosa vuol dire congruenza?

Dato un campo di spostamento il materiale si deforma rispettando le leggi del campo di spostamento

quali sono le ipotesi alla base del comportamento del materiale?

congruenza impone che non ci sia lacerazione e compenetrazione di materia ovvero che funzione del campo di spostamento sia suriettiva e iniettiva

se io ti dessi un tensore delle deformazioni tu sei sicuro che questo assicura la congruenza?
no devo impostare delle condizioni che mi danno delle equazioni specifiche

mi sai dire in merito alla torsione in un corpo cilindrico come si può studiare?

parto dall'ipotesi per cui le sezioni non escono dal piano quindi il campo di spostamento lungo z lo considero nullo. Poi per i piccoli spostamenti il campo di velocità v sarà uguale al raggio per teta zeta etc...

formula finale per cilindro a base circolare

domande dami

10

tensioni delle deformazioni

scorrimento angolare rispetto a due direzioni ortogonali?

sappiamo già il tensore E gli scorrimenti angolari valgono $2n \cdot v$

coefficiente di dilatazione cubica?

vale la traccia di E

abbiamo tensore delle deformazioni assegno legame costitutivo, come si passa dal tensore delle deformazioni a quello delle tensioni?

con l'equazione di Lamè, ci dà le sigma in funzione del tensore delle deformazioni
scrive le componenti per componenti ad indici uguali e ad indici distinti

come è legato lo scorrimento angolare con la epsilon?

calcola direzioni principale di tensione assegnato tensore delle tensioni?

si riduce la ricerca di autovalori e corrispondenti autovettori della matrice assegnata

