

## Stability of Structures – exam questions

## Previous years

1. Dynamic Equilibrium (p.2-3)
2. Principal of TPE for stability (p.3-4)
3. Second Order Theory (ex. TPE) (p.6)
4. Eulerian Problem Properties (p.8-9)
5. Timoshenko's Beam (p.22-23)
6. Central Force (ex. Graph discussion, critical load value..) (p.26-25)
7. Beam Axial Deformability (p.27-28)
8. Follower Force (p.29-31)
9. Flexural-Torsional Instability
10. General property of lateral stability (kind of cross section and so on)
11. Eigenvalue Problem (p.45-46)
12. Rayleigh quotient(p.47-48)
13. Winkler's Beam (ex. with Ritz approach) (p.51)
14. Bifurcative Behaviour vs Asymptotic (p.56-59)
15. Exact and approximate way by amplification factor in a beam with distributed load (but can be also different load) (p.60-61)
16. Amplification factor (p.61-62)
17. Imperfect beam (p.64)
18. Portal Frames Stability (p.65-69)
19. Post Critical Behavior (with graphs, TPE..) (p.70-75)
20. Post Critical Behavior for Eulerian Beam with Driving Equations (p.76)
21. Plastic behavior (p.78-80)
22. Curva di stabilità per materiale lineare, non lineare e bilineare (p.77-78)
23. Von Karman Buckling Load (p.79)
24. Stability Curve for imperfection/ real beam (p.81-82)
25. M-N Diagram at second order (p.82-83)
26. Stability Curve for self stressed (p.84-85)
- 27.
- 13.
- 17.
21. Second order interaction (uguale alla domanda 26?)

## Giulia aggiunge:

in genere tre domande.

- In genere 1 domanda sulla prima iniziale: un caso dei problemi Euleriani (azione assiale, caso Timoshenko, forza follower, centrale) o teoria del 2° ordine o la minimizzazione dell'EPT o l'esempio iniziale di studio dinamico della stabilità o la lunghezza di libera inflessione.
- 1 domanda sulla parte finale: comportamento post-critico con i 3 grafici delle 3 situazioni tipiche (sensibili o insensibili alle imperfezioni), il tracciamento delle curve di stabilità, le imperfezioni, telai (come fatti da esercitatore in data 18/12 o come Appunti Chiara o come parte iniziale cap.17)
- Altre domande come rapporto di Reyleigh, travi alla Winkler, (di rado) la flessione-torsione, (di rado) metodo del fattore di amplificazione, come risolvere gli esercizi con il metodo di Rayleigh Ritz (in modo pratico)

## Sgubbi:

lunghezza di libera inflessione

- Lunghezza di libera inflessione
- Caso asta con molla lineare all'estremità
- Curva di stabilità per materiale elastico lineare, non lineare e materiale bilineare

## Paola:

- Problema di trave incastrata con forza centrale
- Approssimazione al 2° ordine del EPT
- Sforzi residui, curva di stabilità con sforzi residui, cos'è  $\alpha$
  
- Derivare il carico critico per l'instabilità flessio-torsionale di una trave
- Curva di stabilità per trave reale
- Dominio di interazione  $M, N$  al 2° ordine
  
- Carico critico, se esiste, di una trave estensibile assialmente
- Derivare il carico critico di Von Karman
- Curva di stabilità per travi reali
  
- Comportamento post-critico di strutture elastiche e la sensibilità alle imperfezioni
- Cosa succede in termini di carico critico per una trave estensibile assialmente
- Quoziente di Rayleigh
- Carico critico per la trave di Timoshenko

#### Domande de 20-7-21

- Interaction M-N domain at the 2<sup>nd</sup> order? Qual è il dominio M-N al 1° ordine?
- Stability curve of a real beam
- Carico critico di asta compressa da forza follower
- Carico critico per asta di Bernoulli deformabile assialmente
- Carico critico per trave su letto di molle alla Winkler
- Rapporto di Rayleigh
- Effetto degli sforzi residui e curva di stabilità
- Carico critico di von Karman
- Trave soggetta a forza centrale

#### Domande 8/9/21

- curva di stabilità per aste reali
- energia potenziale al secondo ordine (nb.  $V=...$  sfrutta la definizione di espansione di Taylor!)
- lunghezza di libera inflessione con riferimento alla trave di Newmark (cerniera-carrello con molle rotazionali). Range di valori della lunghezza di libera inflessione per la trave di Newmark
  
- Trave alla Bernoulli assialmente deformabile
- Autotensioni su trave in acciaio compressa
- Interazione M-N al 2° ordine (NB. è la domanda che ho saltato a pag. 85!)
  
- Trave alla Bernoulli assialmente deformabile
  
- Trave cerniera-carrello su suolo elastico (per principio di ortogonalità la matrice di rigidezza è diagonale)
  
- EPT al 2° ordine
- Comportamento iniziale post-critico per trave alla Bernoulli
- Esempio di struttura sensibile alle imperfezioni
- Carico critico di von Karman per trave compressa in campo plastico

- Curva di stabilità per una struttura perfetta ma legame costitutivo non lineare
- Comportamento post-critico iniziale per trave alla bernoulli
- Carico critico per trave di timoshenko
- Come si determina il fattore di amplificazione (forse pag.57)
  
- Formulazione interazione M-N al 2° ordine (penso sia pag. 85)
- Curva di stabilità per materiali non lineari
  
- Come si trova il fattore di amplificazione
- Comportamento post-critico iniziale (biforcativo e asintotico con esempio carico con forze opposte o stesso verso)
- Equilibrio dinamico di trave con molla rotazionale e equazioni di equilibrio