

Nachfolgend sind ein paar Theoriefragen aus alten Klausuren zum Wochenthema aufgeführt, deren Lösungen in der Plenarübung diskutiert werden. Die Theoriefragen sind als eine Art Selbsttest anzusehen, auch wenn sie keine Garantie dafür geben, den Theorieteil der Klausur zu bestehen.

Ausgewählte Theoriefragen aus alten Klausuren

1. Der skizzierte Balken ist links fest eingespannt und wird durch eine cosinusförmige Streckenlast $q(x)$ belastet.

Welche Ritz-Ansätze erfüllen die geometrischen Randbedingungen?

Ansatz 1

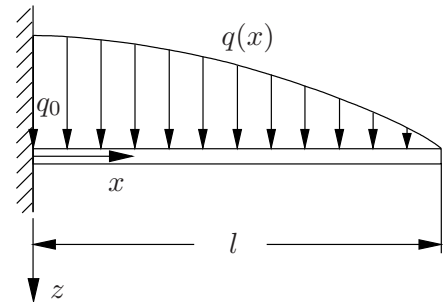
$$w(x) = A \left(\frac{x}{l}\right)^2$$

Ansatz 2

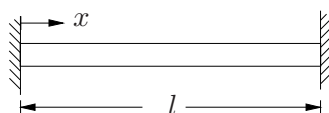
$$w(x) = A \left(\frac{x}{l}\right)$$

Ansatz 3

$$w(x) = A \cos\left(\frac{x}{l}\right)$$



2. Stellt die vorgegebene Ansatzfunktion $\psi(x)$ für den skizzierten beidseitig fest eingespannten Balken einen sinnvollen Ritz-Ansatz zum Bestimmen einer Näherungslösung für die Biegelinie dar?



$$\psi(x) = \sin \frac{\pi}{l} x$$

ja

nein

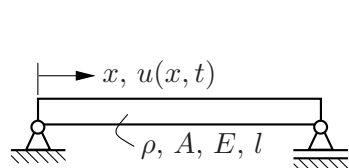
Begründung:

3. Geben Sie den RAYLEIGH-Quotienten für eine Saite der Massenbelegung ρA und der Länge l an. Die Saite sei mit der Kraft S vorgespannt. Als Ansatzfunktion wird ein eingliedriger Ansatz der Form $w(x, t) = a(t)\varphi(x)$ gewählt.

$$\omega^2 =$$

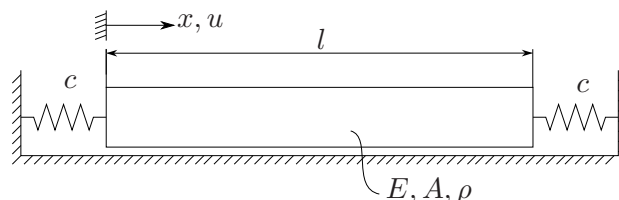
Gegeben: S, l, ρ, A

4. Der dargestellte Stab führt infolge einer einmaligen Anregung Longitudinalschwingungen aus. Welche Ritz-Ansätze erfüllen die geometrischen Randbedingungen?



- $u(x, t) = x^2 q(t)$
 $u(x, t) = x^2(3l - 2x)q(t)$
 $u(x, t) = \sin\left(\frac{\pi x}{2l}\right) q(t)$

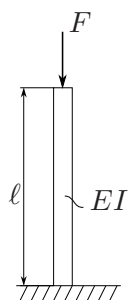
5. Geben Sie die LAGRANGEfunktion für den gezeigten homogenen, linearelastischen **Dehnstab** an. Dieser ist an beiden Enden durch zwei Federn der Steifigkeit c befestigt. Diese seien in der Ausgangslage entspannt.



$L =$

Gegeben: E, A, l, ρ, c

6. Zwei angehende Ingenieure A und B haben mit dem Verfahren von RAYLEIGH-RITZ eine Näherungslösung für die kritische Last des gezeigten Systems bestimmt.



$$F_{k,A} = 6 \frac{EI}{\ell^2}$$

$$F_{k,B} = 5,3 \frac{EI}{\ell^2}$$

Wer von beiden hat die bessere Lösung bestimmt? **Begründen Sie ihre Antwort.**

Gegeben: EI, ℓ