

**FINITE ELEMENTE ANALYSE**  
für Vollzeit-Studenten des Masterstudiengangs (MSc) Fahrzeugingenieurwesen

**1. HAUSAUFGABE**

**Bekannt sind** die Dimensionen des Tragwerkes in dem Bild (siehe Anlage 1): ( $l = 1m$  ,  $I_x = 6 \cdot 10^4 mm^4$  ), sein Elastizitätsmodul ( $E = 2 \cdot 10^5 MPa$  ) und seine Belastung ( $\vec{q}_0 = (-20\vec{e}_y)N / m$  ,  $\vec{F}_0 = (-10\vec{e}_y)N$  und  $\vec{M}_0 = (5\vec{e}_x)Nm$  ).

**Aufgabe:**

- Bestimmen Sie die Verschiebungen und die Verdrehungen der markierten Querschnitte  $A$ ,  $B$  und  $C$ .
- Führen Sie die Berechnungen mit der *Ritzsche*-Methode durch, mittels Annäherungen dritten bzw. vierten Grades.
- Bestimmen Sie die exakten (genauen) Verschiebungen und Verdrehungen (unter Anwendung der *Betti*-, *Castigliano*-Satz, oder anderer Methoden). Während der Berechnung ist die Formänderungsenergie aus Schub zu vernachlässigen.

**Anweisungen:**

Bei jeder Annäherung sollen Sie

- das kinematisch mögliche Verschiebungsfeld bestimmen,
- die gesamte potentielle Energie aus dem kinematisch möglichen Verschiebungsfeld beschreiben,
- die unbekannt Parameter aus dem Prinzip des Minimums der gesamten potentiellen Energie berechnen,
- und fügen Sie die dadurch ermittelten Parameterwerte in das kinematisch mögliche Verschiebungsfeld zurück.

**Weitere Anforderungen:**

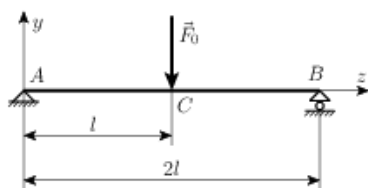
Die Aufgaben sind auf A4-Blättern *mit Handschrift in einer anspruchsvollen äußeren Ausführung* abzugeben. Die ausgefüllte Anlage 2 wird als Seite 1 numeriert, während die ausgefüllte Anlage 3 die letzte Seite bildet. Nummer der jeweiligen Aufgabe ist in der Tabelle der Anlage 4, neben der Neptun-Kodenummer zu finden. Die abgegebene Hausaufgabe soll den ausführlichen Ablauf der Aufgabenlösung enthalten. Falls Sie auch andere Computerprogramme verwenden (MAPLE, wxMaxima, Mathematica), legen Sie dann die ausgedruckten Exemplare dieser Berechnungen bei.

*Die eingereichte Hausaufgabe wird nicht akzeptiert, wenn die Anlagen 2 und 3 unvollständig ausgefüllt, bzw. die Aufgabenlösungen mangelhaft sind.*

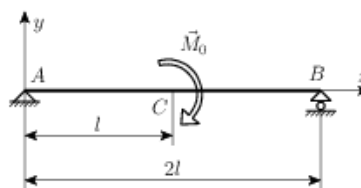
**Abgabefrist: 21. Oktober 2013.** Abgabe der Hausaufgaben ist auch per Post möglich, spätestens mit der Absendung innerhalb der Abgabefrist. Adresse: Lehrstuhl für Angewandte Mechanik, Széchenyi István Universität, 9026 GYÖR, Egyetem tér 1.

Anlage 1

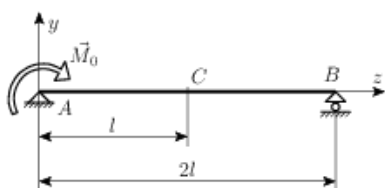
1.



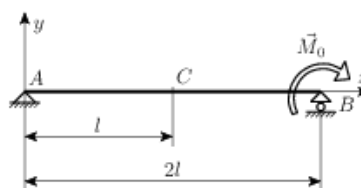
2.



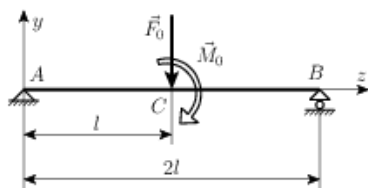
3.



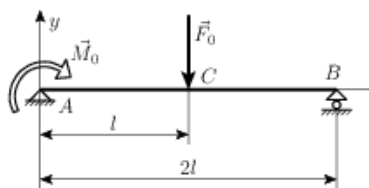
4.



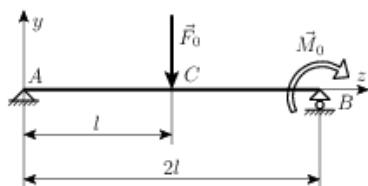
5.



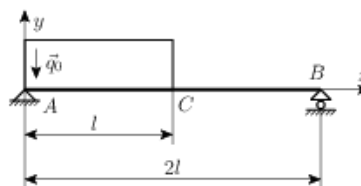
6.



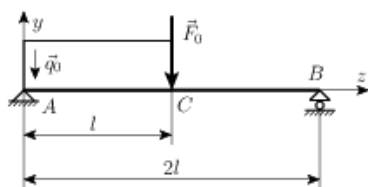
7.



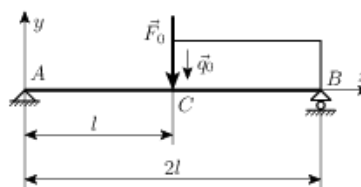
8.



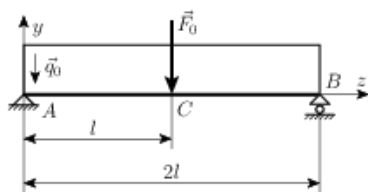
9.



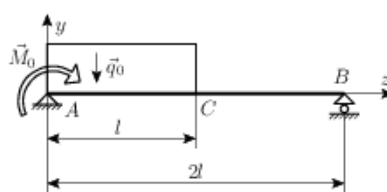
10.



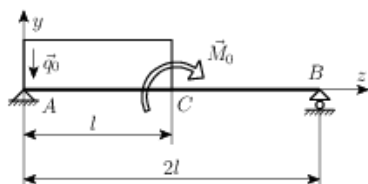
11.



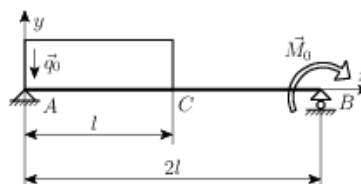
12.



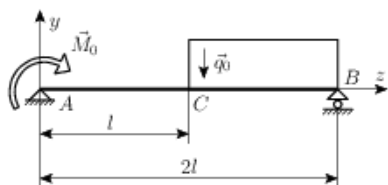
13.



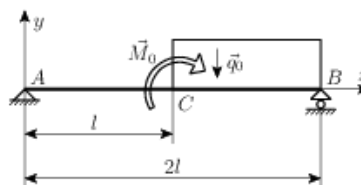
14.



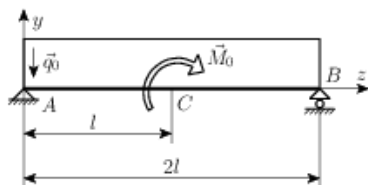
15.



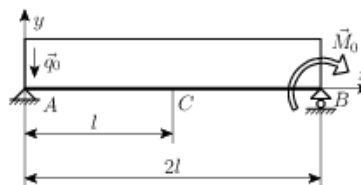
16.



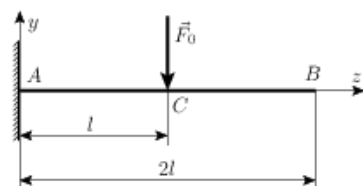
19.



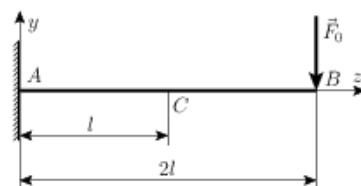
20.



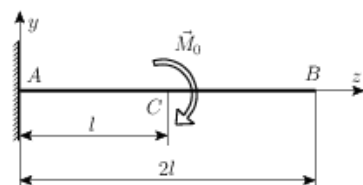
21.



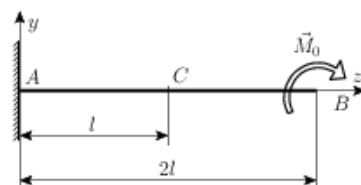
22.



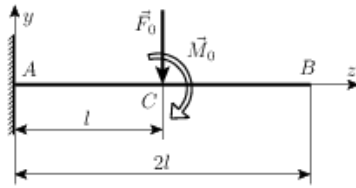
23.



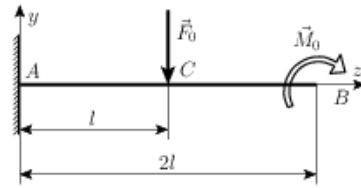
24.



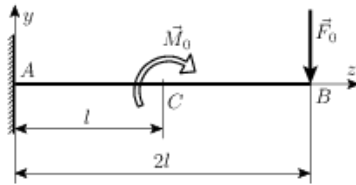
25.



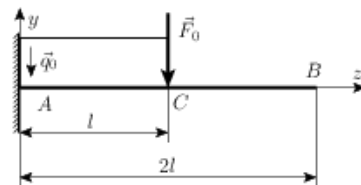
26.



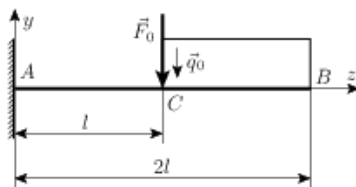
27.



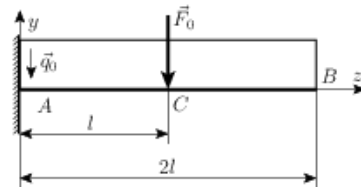
28.



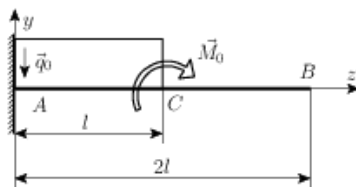
39.



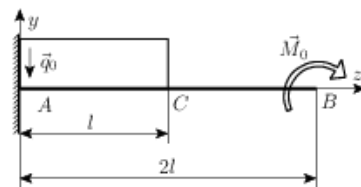
30.



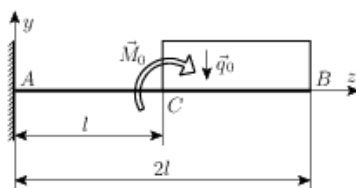
31.



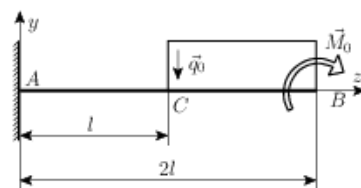
32.



32.



34.



**Anlage 2.**

**1. HAUSAUFGABE**

Name: .....

Neptun-Kodenummer:.....

Nummer der Aufgabe:

Bild des Tagwerkes:

**Anlage 3.**

	Näherung			Exakte Lösung
	zweiten Grades	dritten Grades	vierten Grades	
Querschnitt <i>A</i>				
Querschnitt <i>B</i>				
Querschnitt <i>C</i>				

	Näherung			Exakte Lösung
	zweiten Grades	dritten Grades	vierten Grades	
Querschnitt <i>A</i>				
Querschnitt <i>B</i>				
Querschnitt <i>C</i>				

**Bemerkungen:**

Die Ergebnisse sind mit großer Wahrscheinlichkeit falsch,

- Wenn die Ergebnisse mit der Vergrößerung der Potenzanzahl zur exakten Lösung nicht konvergieren, oder
- Wenn der Unterschied zwischen der Lösung vierter Ordnung und der exakten Lösung ziemlich groß ist.

**Anlage 4.**

Neptun-Kode	Nummer der Aufgabe
	1
	2
	3
	22
	23
	24
	25
	26
	27
	28
	29
	30
	31
	32
	33
	34
	35
	36
	37
	38
	39
	40