

2. Házi feladat

(Végeselem analízis)

Határozza meg *végeselem módszerrel* a tartószerkezet (lásd 1. melléklet) középvonalának elmozdulását és a rúd keresztmetszeteinek szögelfordulását az *A*, *B* és *C* keresztmetszetekben! Használjon két egyforma hosszúságú *húzott-nyomott, hajlított-nyírt, csavart* rúdelemet. Írja le részletesen az elvégzett számításokat (lásd 3. melléklet). A számítógépes algebrai rendszerekkel (pl. MAPLE, wxMaxima, Mathematica, stb.) elvégzett számításokat kinyomtatva mellékelje. A kapott eredményeket az első házi feladat eredményeivel együtt írja be a 2. mellékletben található táblázatba. Hasonlítsa össze a Ritz-módszerrel kapott és a végeselem módszerrel kapott eredményeket. Melyik számítással készült eredmény pontosabb? Indokolja meg a választát.

A tartó geometriai és anyagjellemzői ($I_x = 6 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$, $E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$, $l = 1 \text{ m}$), valamint terhelése ($\vec{q} = (-20\vec{e}_y) \text{ N/m}$, $\vec{F}_0 = (-10\vec{e}_y) \text{ N}$ vagy $\vec{M}_0 = (5\vec{e}_x) \text{ Nm}$) ismert. A számításoknál csak a hajlításból származó alakváltozási energiát vegye figyelembe!

A feladatokat A4-es lapon *kézírással* kidolgozva, *igényes kivitelben* kell beadni. Az első oldalnak tartalmaznia kell a feladat kiinduló adatait (ábrát), a Hallgató nevét és hallgatói kódját. A feladatokat (lásd 1. mellékelt) az alábbi beosztás szerint kell megoldani és beadni:

QTNKN6	8
HJX1CF	9
EAH6QU	10
PTKLWF	11
I5A6MB	12
EGJ8S4	13
DUCYA1	14
XHFMNZ	15

Beadási határidő: **2011. december 9.**

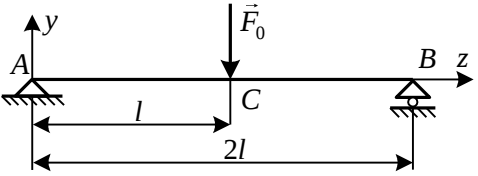
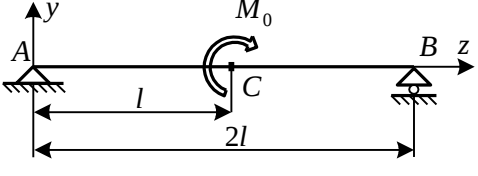
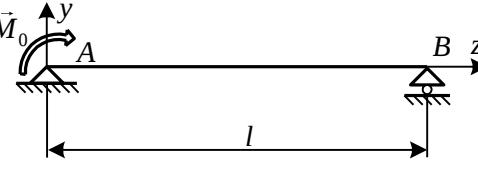
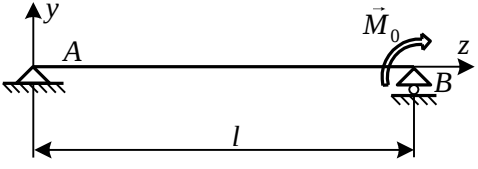
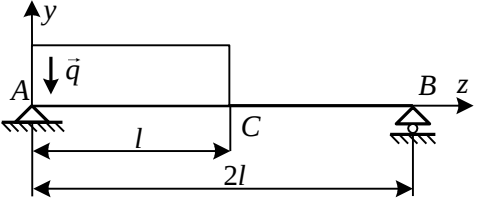
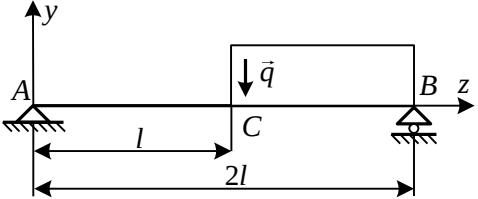
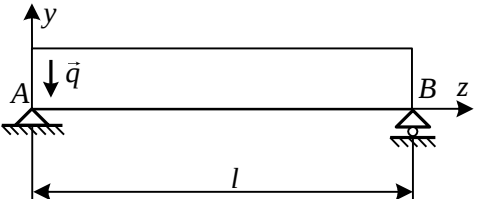
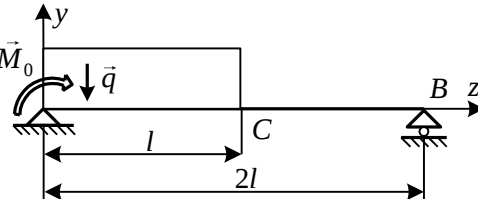
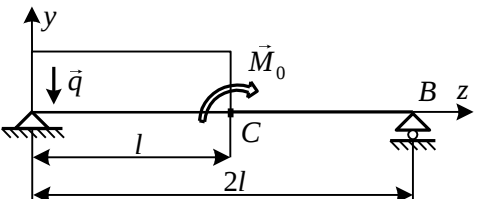
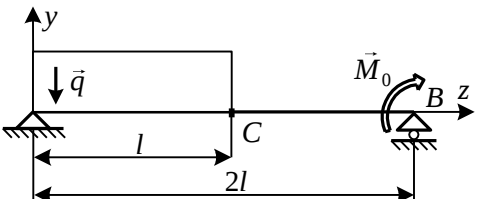
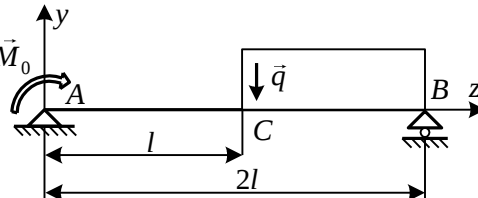
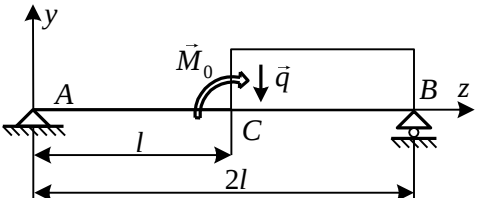
A beadás postai úton is lehetséges. Cím:

Széchenyi István Egyetem
Alkalmazott Mechanika Tanszék
Dr. Pere Balázs részére
Győr
Egyetem tér 1.
9026

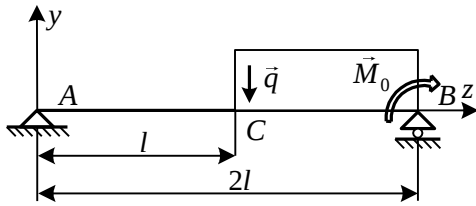
2011. november 18.

Dr. Pere Balázs
egyetemi docens

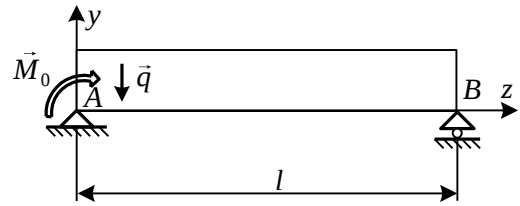
1. Melléklet

1. 	2. 
3. 	4. 
5. 	6. 
7. 	8. 
9. 	10. 
11. 	12. 

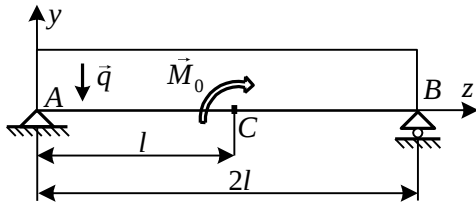
13.



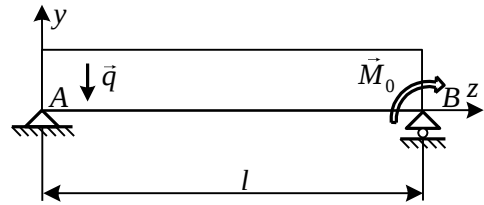
14.



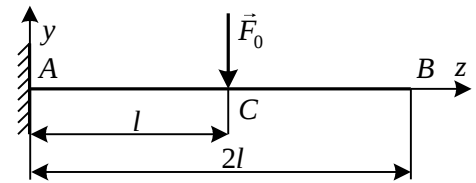
15.



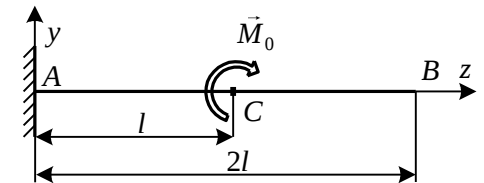
16.



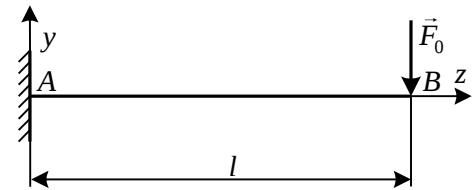
17.



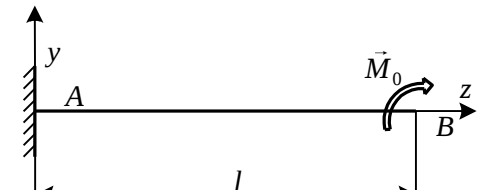
18.



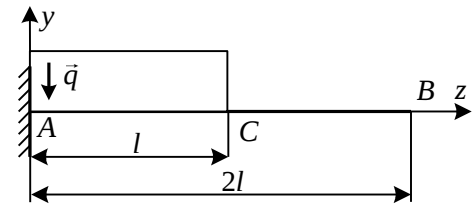
19.



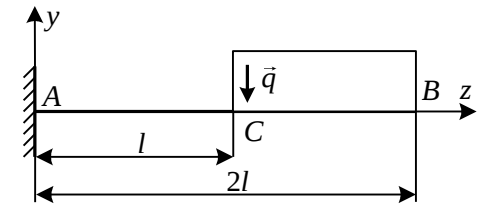
20.



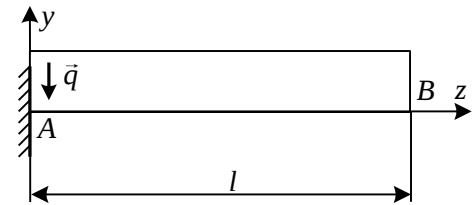
21.



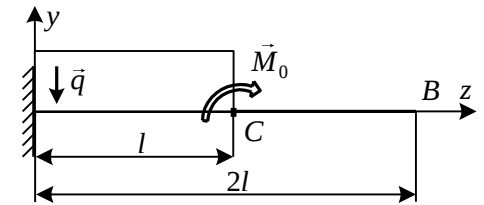
22.



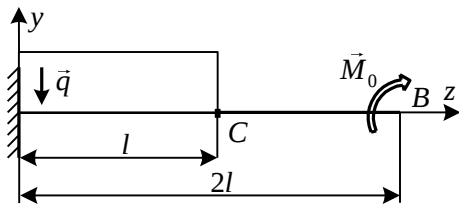
23.



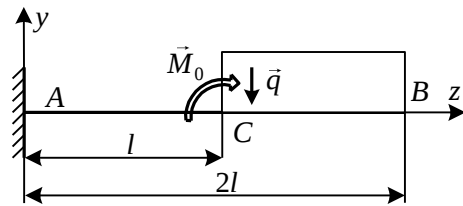
24.



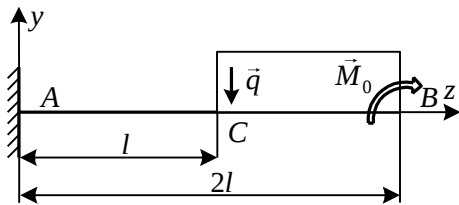
25.



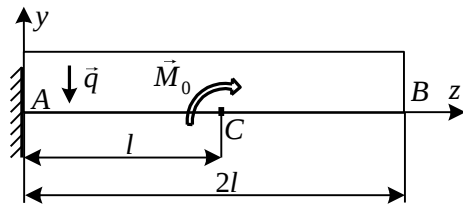
26.



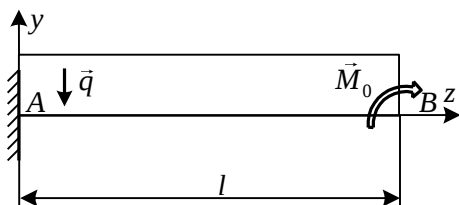
27.



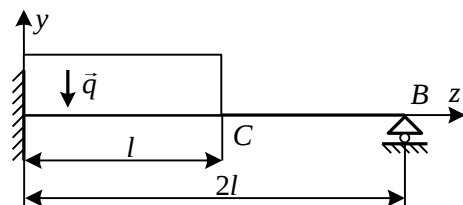
28.



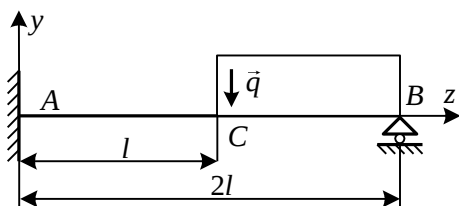
29.



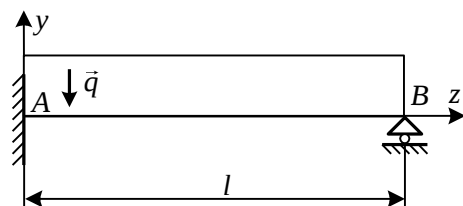
30.



31.



32.



2. Melléklet:

	Elmozdulás [mm]				
	2-od fokú köze- lítés	3-ad fokú köze- lítés	4-ed fokú köze- lítés	VEM	egzakt megol- dás
A keresztmetszet					
B keresztmetszet					
C keresztmetszet					

	Szögelfordulás [°]				
	2-od fokú köze- lítés	3-ad fokú köze- lítés	4-ed fokú köze- lítés	VEM	egzakt megol- dás
A keresztmetszet					
B keresztmetszet					
C keresztmetszet					

3. Melléklet

Útmutatás a megoldáshoz

1. Írja fel az egyes végelemek merevségi mátrixait.
2. Írja fel az egyes végelemekre ható vonal mentén megoszló terhelésekből származó tehervektort.
3. Az egyes végelemek merevségi mátrixainak felhasználásával írja fel a teljes szerkezet merevségi mátrixát.
4. Az egyes végelemekre ható vonal mentén megoszló terhelések tehervektorainak segítségével írja fel a teljes szerkezetre vonatkozó, vonal mentén megoszló terhelésekből származó tehervektort.
5. Írja fel a teljes szerkezetre vonatkozóan a koncentrált erőkből és koncentrált nyomatékokból származó tehervektort.
6. A teljes szerkezet merevségi mátrixát és a tehervektorát módosítsa úgy, hogy az előírt kinematikai peremfeltételek teljesüljenek.
7. Írja fel a megoldandó lineáris algebrai egyenletrendszert.
8. Oldja meg a felírt egyenletrendszert, és írja be a 2. mellékletben található táblázatba a megoldásokat.