

2. Házi feladat
(Végeselem analízis)

Adottak az ábrán (lásd 1. melléklet) látható tartószerkezet méretei ($l = 1\text{m}$, $I_x = 6 \cdot 10^4\text{mm}^4$), anyagjellemzője ($E = 2 \cdot 10^5\text{MPa}$) és terhelései ($\vec{q}_0 = (-20\vec{e}_y)\text{N/m}$, $\vec{F}_0 = (-10\vec{e}_y)\text{N}$ és $\vec{M}_0 = (5\vec{e}_x)\text{Nm}$). Határozza meg a megjelölt A , B és C keresztmetszetek elmozdulásait és szögelfordulásait. A számításokat végeselem módszer alkalmazásával végezze el.

- A tartószerkezet álljon két darab két-csomópontú hajlított-nyírt végeselemből, egy az A és C keresztmetszetek és egy a C és B keresztmetszetek között.
- A tartószerkezet álljon négy darab két-csomópontú hajlított-nyírt végeselemből, kettő egyforma hosszúságú az A és C keresztmetszetek és szintén kettő egyforma hosszúságú a C és B keresztmetszetek között.

A számítások során hanyagolja el a nyírásból származó alakváltozási energiát.

Útmutatás: írja fel külön-külön a két végeselem merevségi mátrixát és tehervektorát. Az egyes végeselemek merevségi mátrixai és tehervektorai, valamint a csomóponti terhelések ismeretében írja fel a szerkezet merevségi mátrixát és tehervektorát. A szerkezet merevségi mátrixán és tehervektorán alkalmazza a kinematikai peremfeltételeknek megfelelő módosításokat. Az így kapott módosított merevségi mátrix és tehervektor segítségével írja fel és oldja meg a csomóponti elmozdulások és szögelfordulások algebrai egyenletrendszerét.

Ellenőrzési lehetőség: végezze el a számítást számítógépen végeselem program (pl. ANSYS) segítségével is ugyan olyan végeselemes felosztás és végeselem típus használatával. Hasonlítsa össze a „kézzel” számított és a számítógéppel kapott eredményeket.

A feladatokat A4-es lapon *kézírással* kidolgozva, *igényes kivitelen* kell beadni. Az első oldal a kitöltött 2. melléklet, az utolsó oldal a kitöltött 3. melléklet legyen (Az 1. házi feladat eredményeit másolja át a 3. melléklet táblázatának megfelelő részébe.). A megoldandó feladat sorszáma a 4. melléklet táblázatában a hallgatói kód mellett található. A beadott házi feladatnak tartalmaznia kell a feladat részletes megoldási menetét. Amennyiben számítógépes algebrai rendszereket (pl. MAPLE, wxMaxima, Mathematica, stb.) is használ, az ezzel elvégzett számításokat kinyomtatva mellékelje. *Hiányosan kitöltött 2. és 3. mellékletek illetve hiányos feladatmegoldás esetén a házi feladat érvénytelen.*

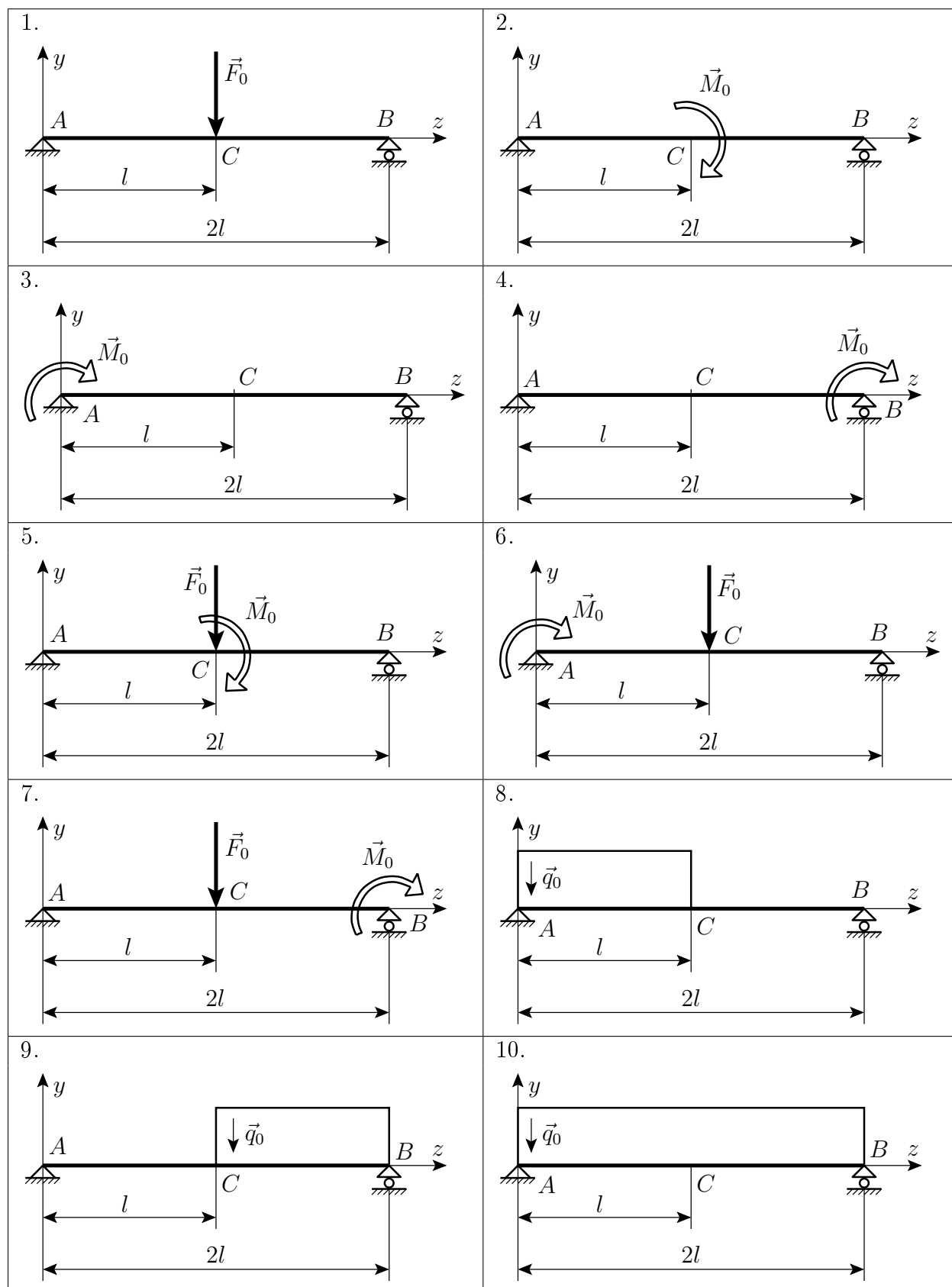
Beadási határidő: **2013. május 5.** A beadás postai úton is lehetséges, legkésőbb a beadási határidőn történő feladással. Cím:

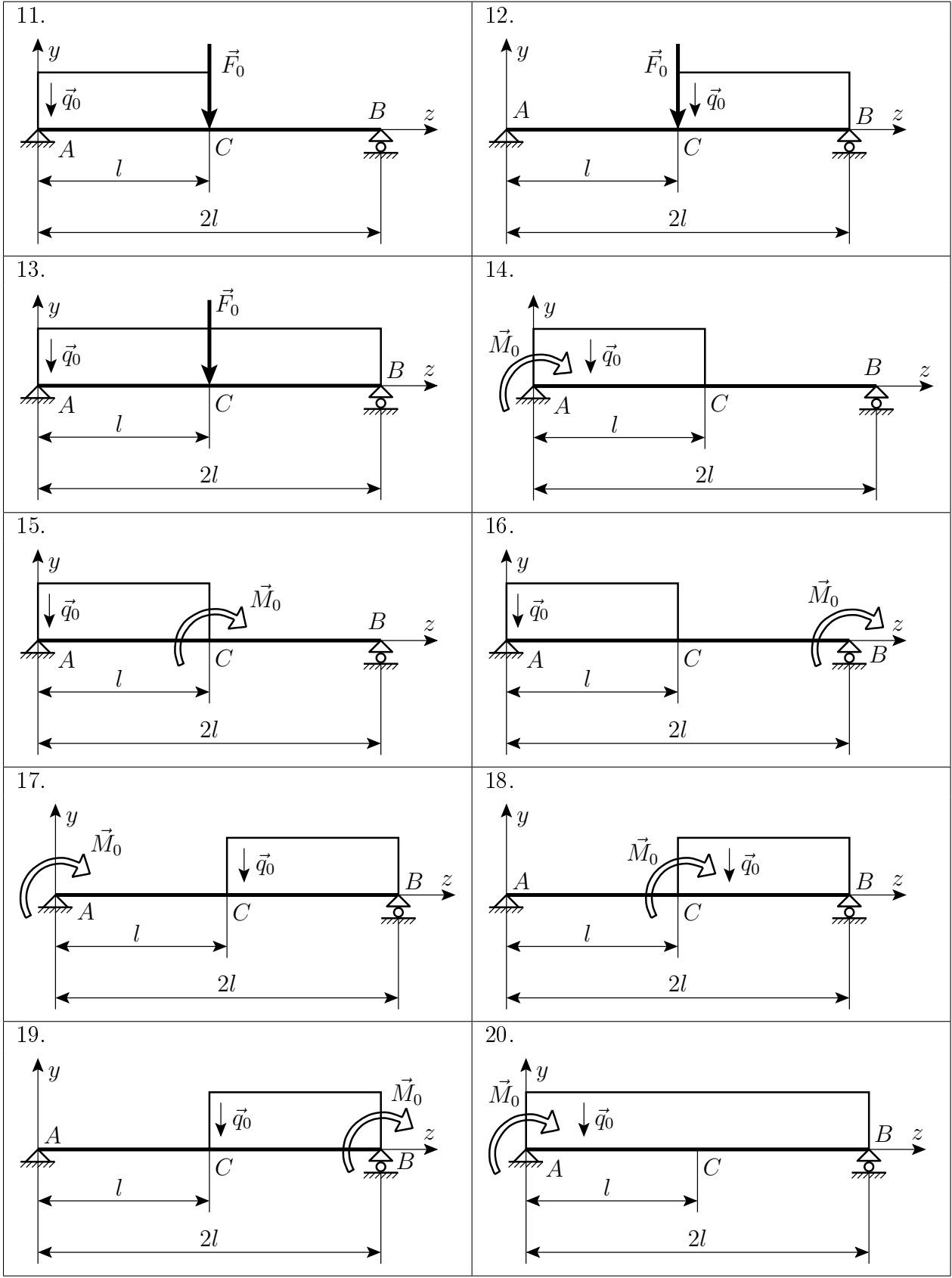
Széchenyi István Egyetem
Alkalmazott Mechanika Tanszék
Dr. Pere Balázs részére
GYŐR
Egyetem tér 1.
9026

2013. április 8.

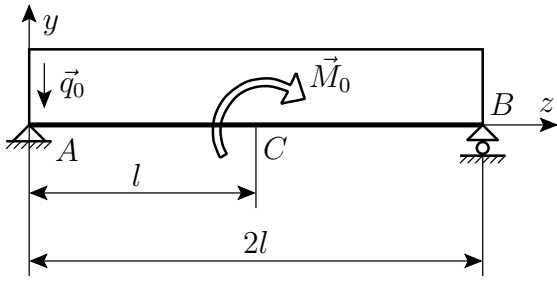
Dr. Pere Balázs
egyetemi docens

1. Melléklet

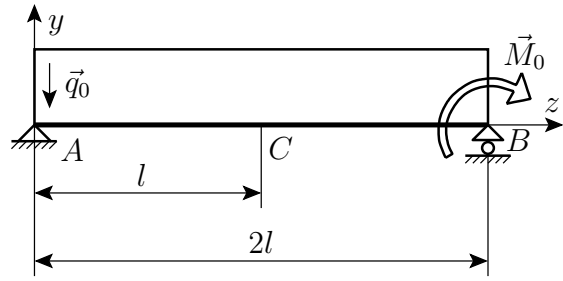




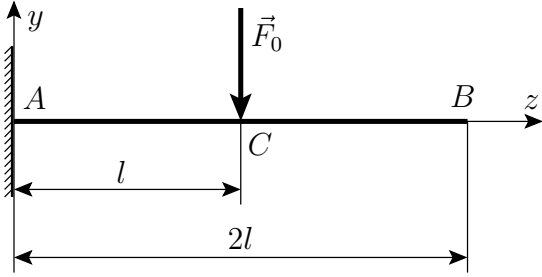
21.



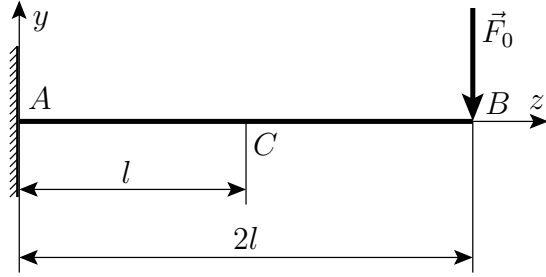
22.



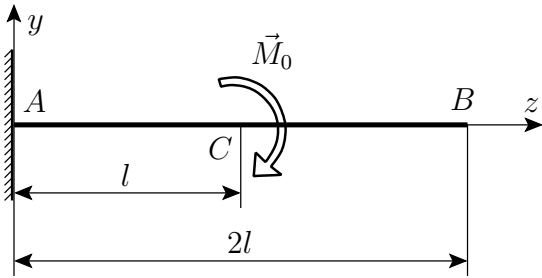
23.



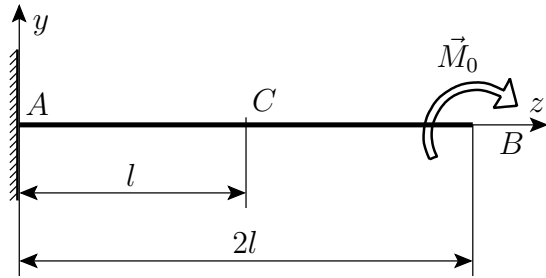
24.



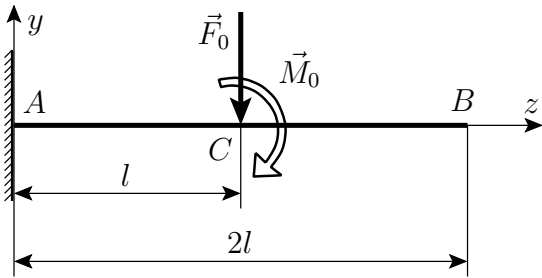
25.



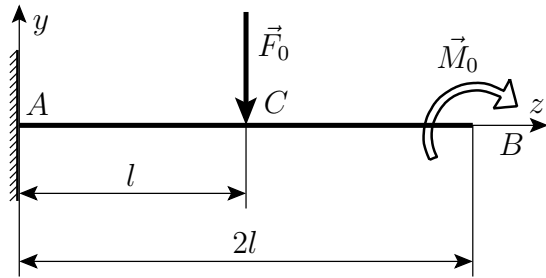
26.



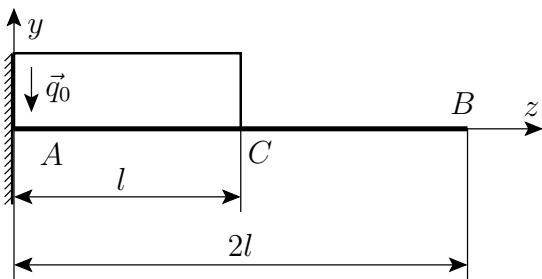
27.



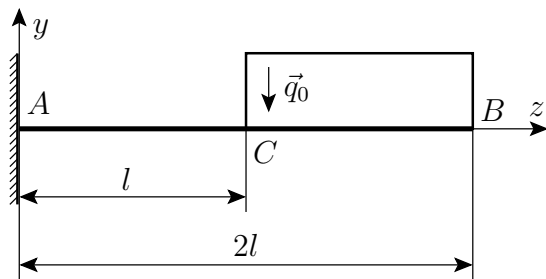
28.



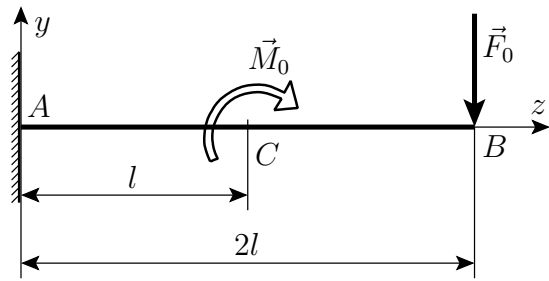
29.



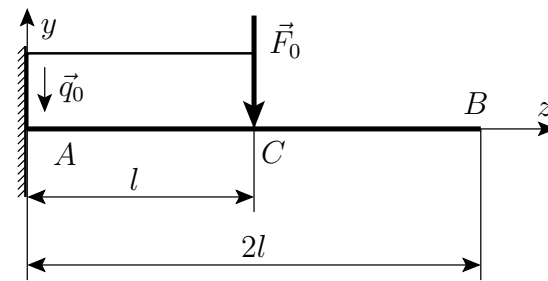
30.



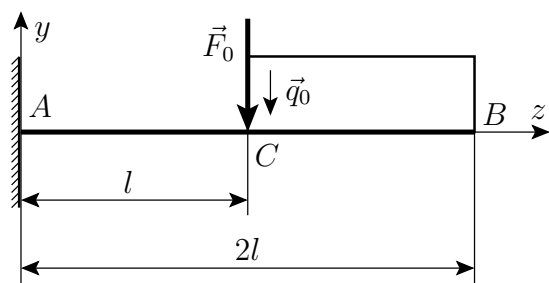
31.



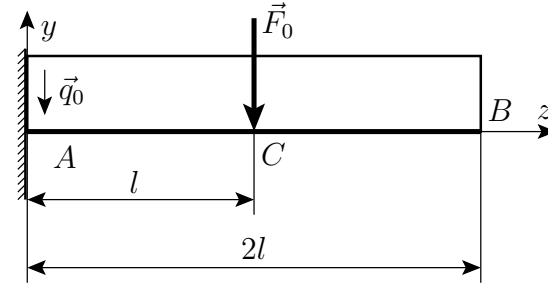
32.



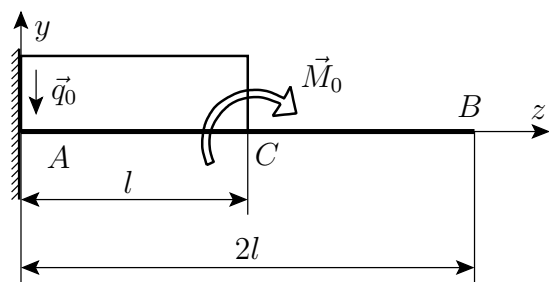
33.



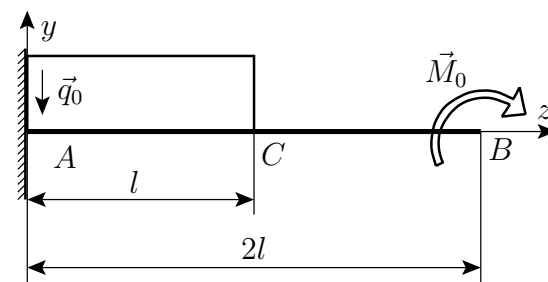
34.



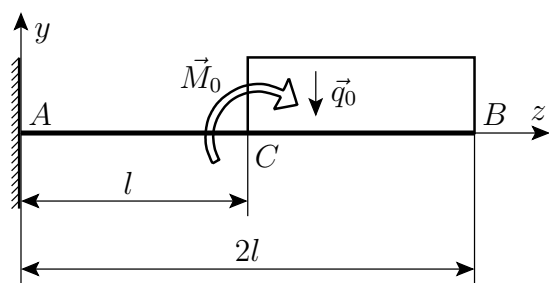
35.



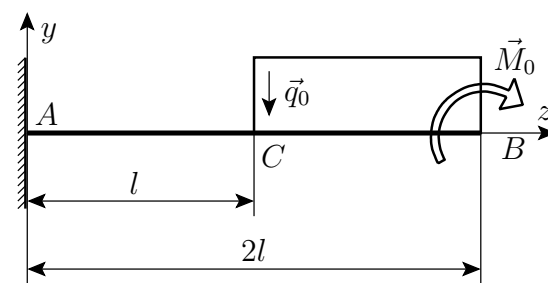
36.



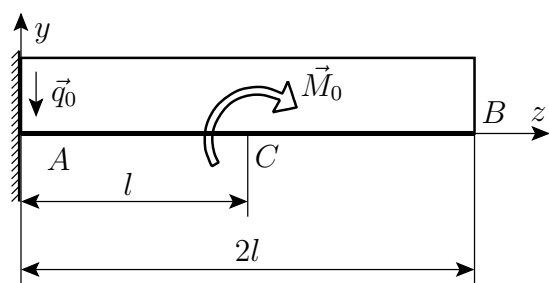
37.



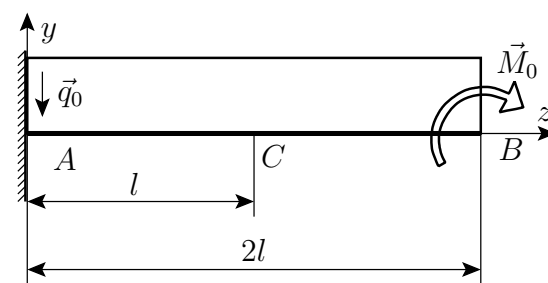
38.



39.



40.



2. Házi feladat

Név:

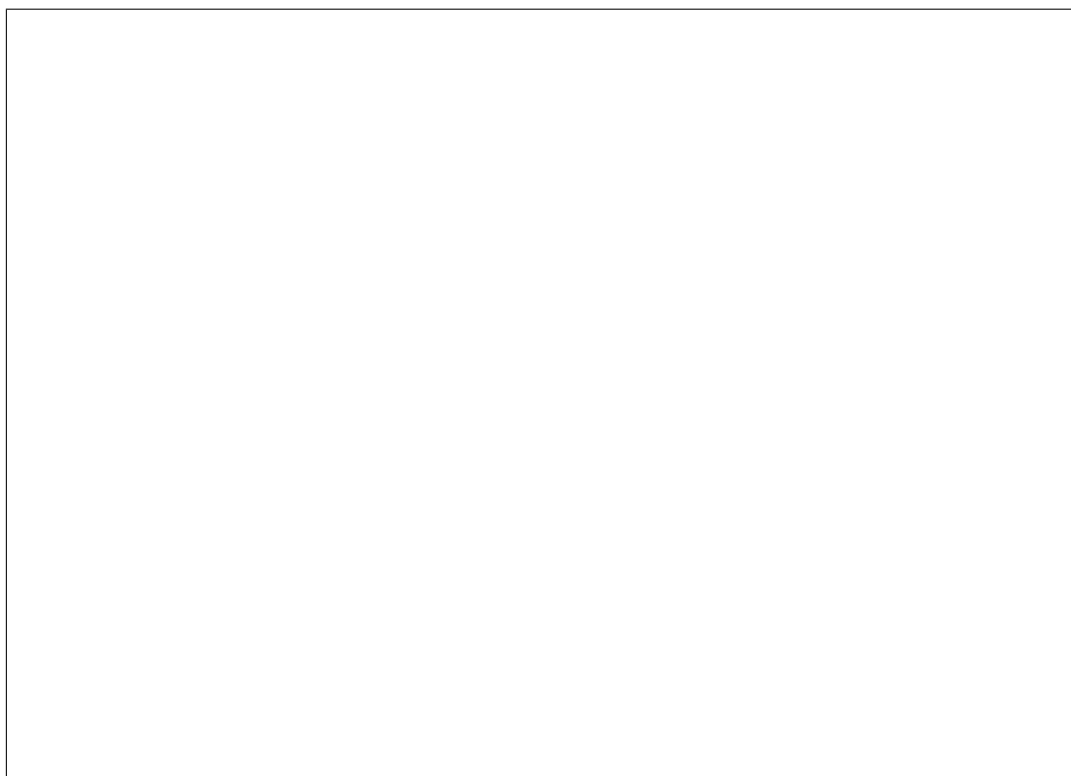
Neptun kód:

--	--	--	--	--	--

Feladat sorszáma:

--	--

Ábra:



3. Melléklet

	Elmozdulás [mm]				
	2-od fokú közelítés	3-ad fokú közelítés	4-ed fokú közelítés	végelem módszer	egzakt megoldás
<i>A</i> keresztmetszet					
<i>B</i> keresztmetszet					
<i>C</i> keresztmetszet					

	Szögelfordulás [°] <small>(nem radián!)</small>					
	2-od fokú közelítés	3-ad fokú közelítés	4-ed fokú közelítés	végelem módszer (kettő elem)	végelem módszer (négy elem)	egzakt megoldás
<i>A</i> keresztmetszet						
<i>B</i> keresztmetszet						
<i>C</i> keresztmetszet						

Megjegyzés: Ha a végelem módszerrel kapott megoldás és az egzakt megoldás közötti különbség számottevő, akkor a végeredmények nagy valószínűséggel rosszak.

4. Melléklet

Neptun kód	Feladat sorszáma
IGF4F5	19
PL9ZEM	20
D1KPUQ	21
C4OY28	22
CKAEMF	23
AU3V5J	24
V3JQL8	25
EVJFAC	26
HIR3BB	27
G93FZB	28
C11KRV	29
POYRAT	30
EJWUTT	31
S5UER9	32
A3AELI	33
E3A3XA	34
AUTRHD	35
KDBXGP	36
RRWRVE	37
AY151M	38
ICHT7E	39
EWIZO6	40