

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 végelemből, egy az A és C keresztmetszetek és egy a C és B keresztmetszetek között.
- A tartószerkezet álljon négy darab két-csomópontú hajlított-nyírt végelemből, 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 végelemek 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.*

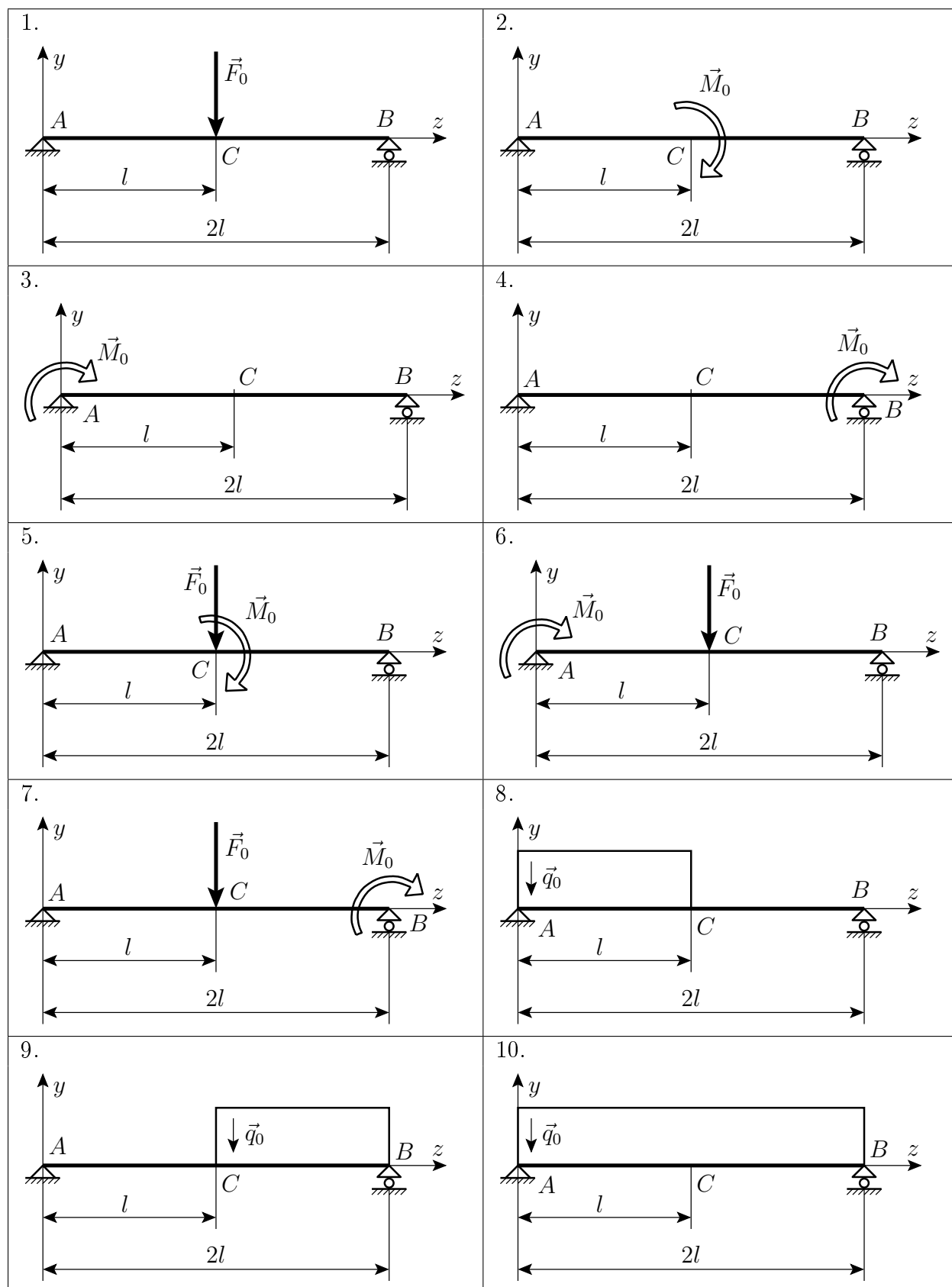
Beadási határidő: **2014. május 4.** A beadás postai úton is lehetséges, legkésőbb a beadási határidőn történő feladással. Cím:

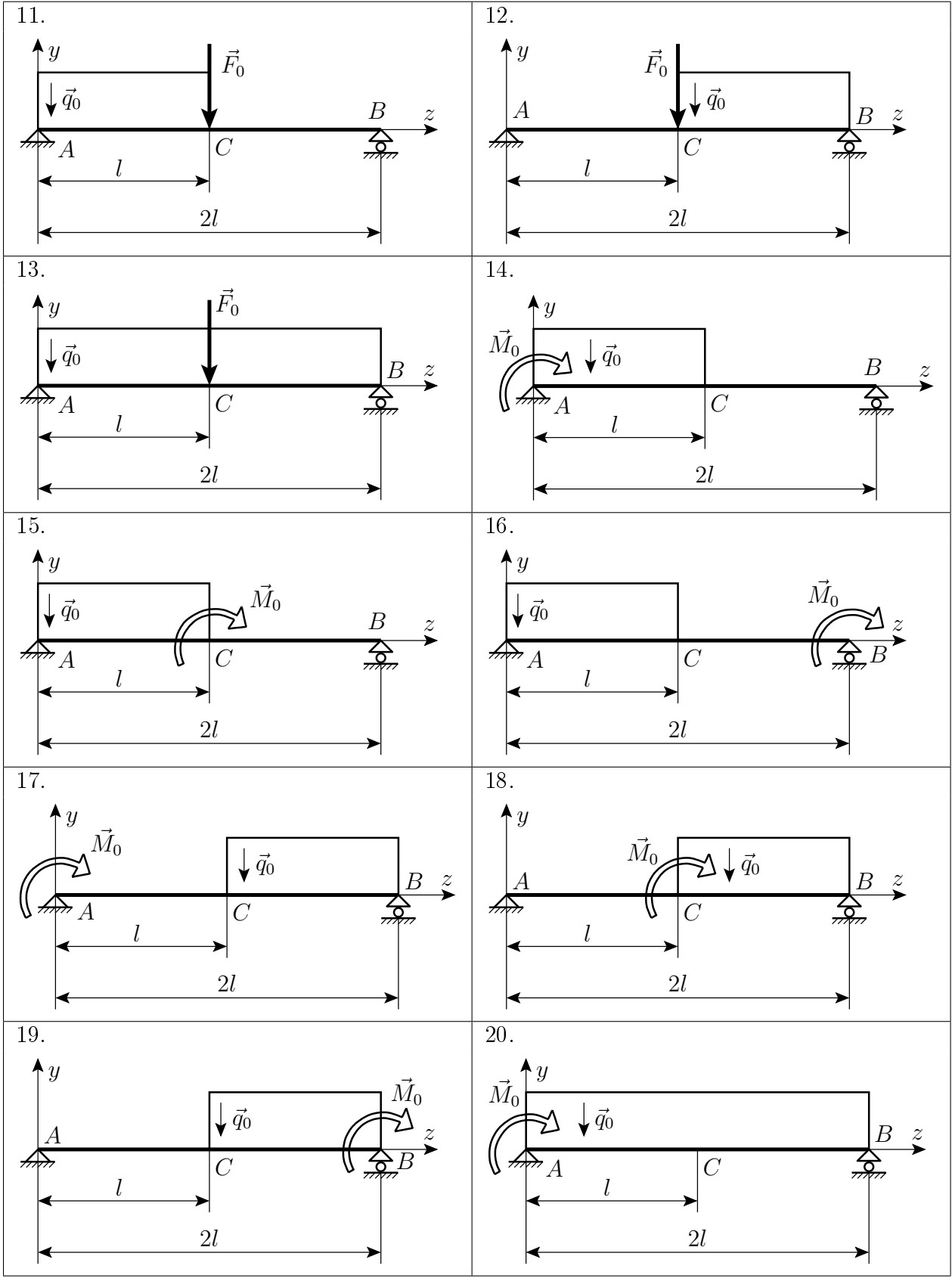
Széchenyi István Egyetem
Alkalmazott Mechanika Tanszék
Dr. Pere Balázs részére
GYŐR
Egyetem tér 1.
9026

2014. február 3.

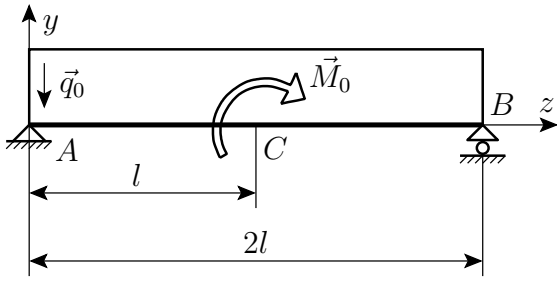
Dr. Pere Balázs
egyetemi docens

1. Melléklet

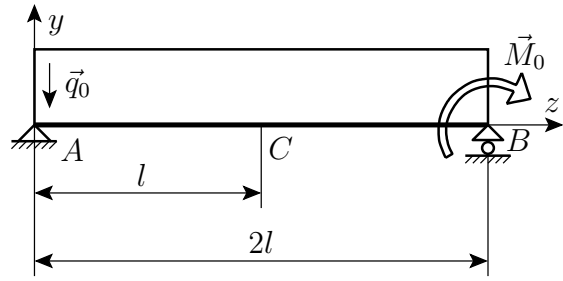




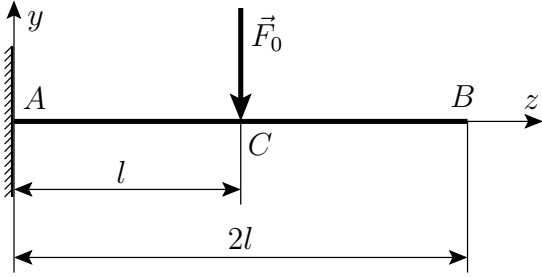
21.



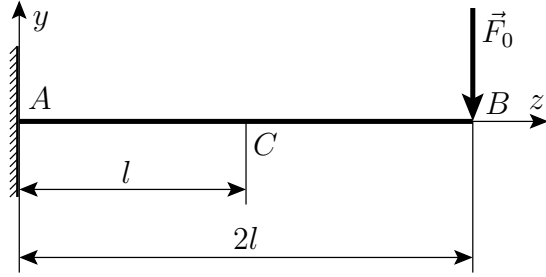
22.



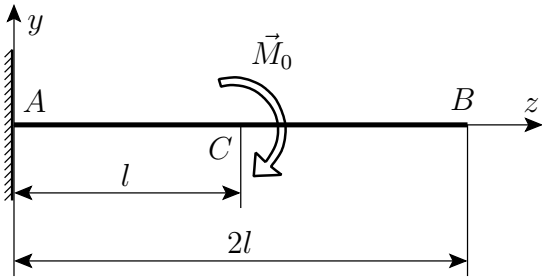
23.



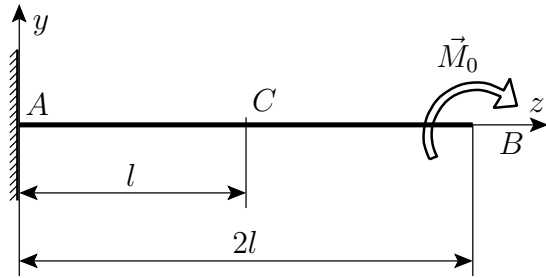
24.



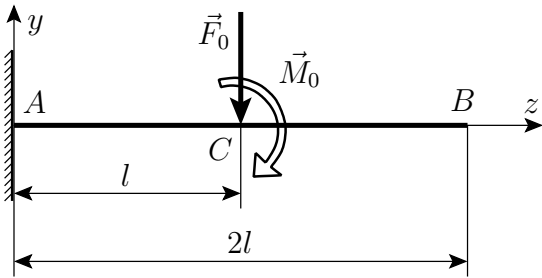
25.



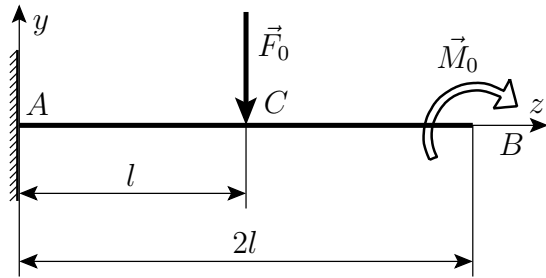
26.



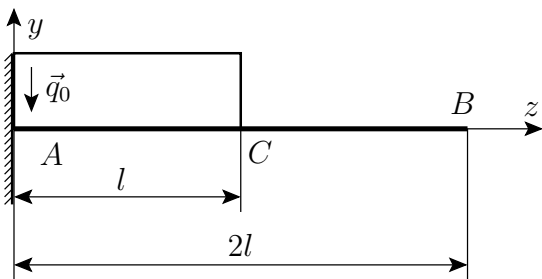
27.



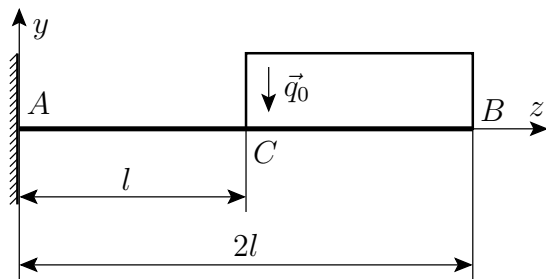
28.



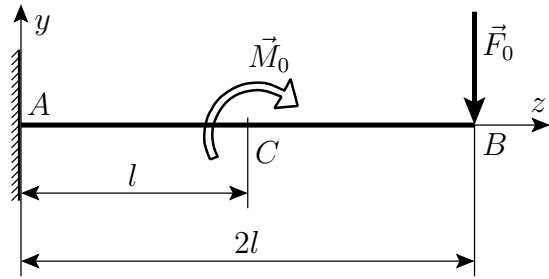
29.



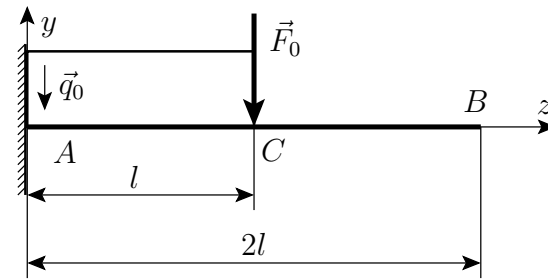
30.



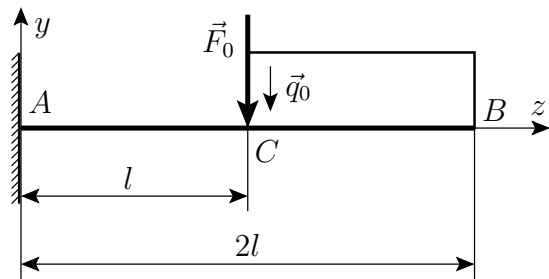
31.



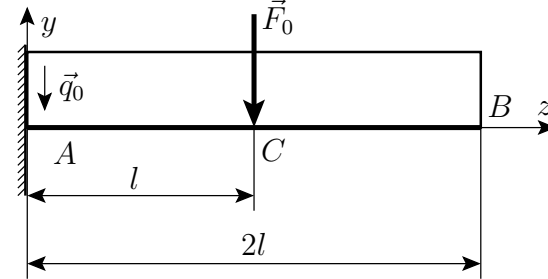
32.



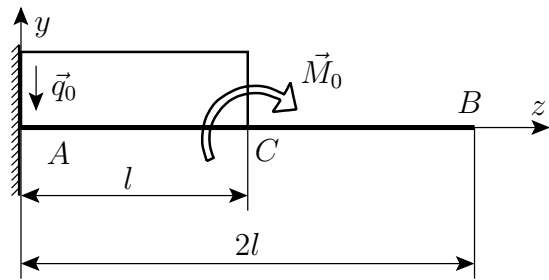
33.



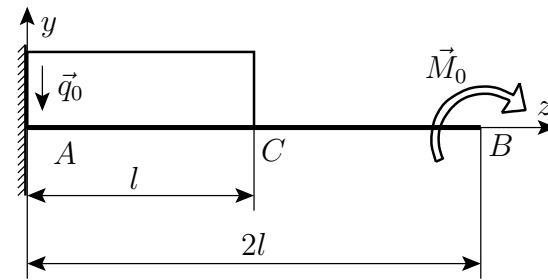
34.



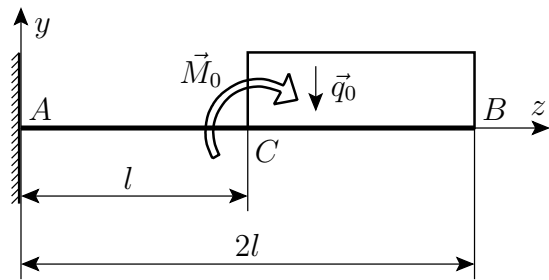
35.



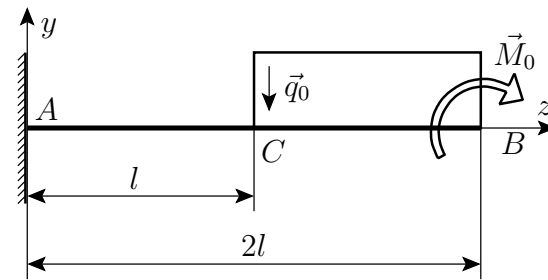
36.



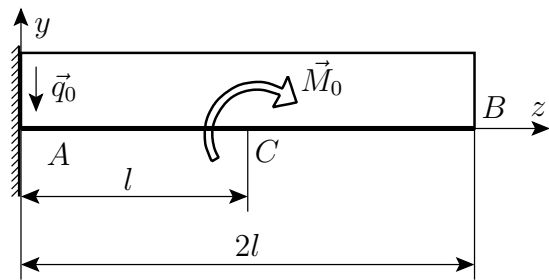
37.



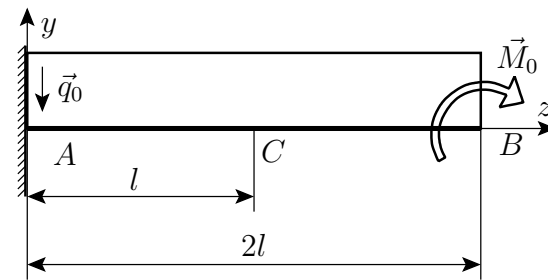
38.



39.



40.



2. Házi feladat

Név:

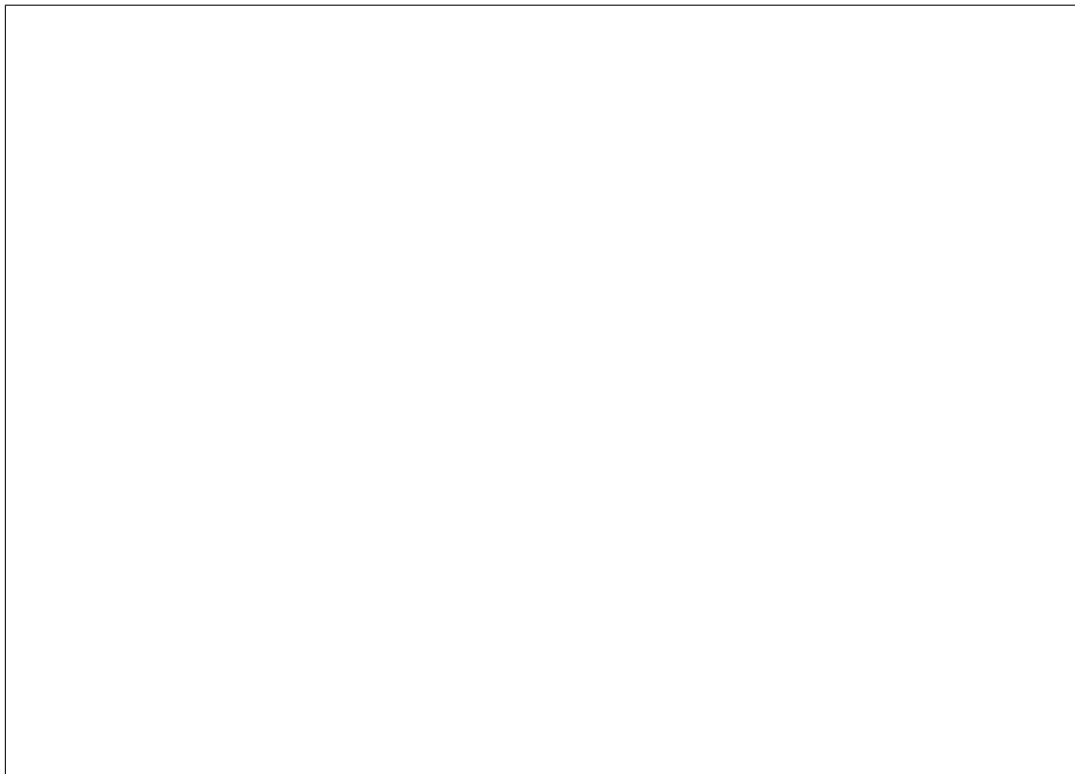
Neptun kód:

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

Feladat sorszáma:

--	--

Ábra:



3. Melléklet

	Elmozdulás [mm]					
	2-od fokú közelítés	3-ad fokú közelítés	4-ed fokú közelítés	végeselem módszer (kettő elem)	végeselem módszer (négy elem)	egzakt megoldás
<i>A</i> keresztmetszet						
<i>B</i> keresztmetszet						
<i>C</i> keresztmetszet						

	Szögelfordulás [$^{\circ}$] (nem radián!)					
	2-od fokú közelítés	3-ad fokú közelítés	4-ed fokú közelítés	végeselem módszer (kettő elem)	végeselem módszer (négy elem)	egzakt megoldás
<i>A</i> keresztmetszet						
<i>B</i> keresztmetszet						
<i>C</i> keresztmetszet						

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

4. Melléklet

Neptun kód	Feladat sorszáma
T5HJ7J	8
G2ME0Y	9
XQ9XOZ	10
S4F34E	11
FE1V4Q	12
DP9290	13
GX5BGU	14
E5XQT0	15
D5KVIL	16
S4N6BF	17
H85Z9R	18
JHD9MR	19
B77CF5	20
V51DL1	21
BIHOJU	22
FL7X0E	23
K8RZYC	24
CZABOO	25
AI5D6P	26
Q2H8QB	27
Q4AW4W	28
UDX93X	29
GHWFB8	30
E6KHDT	31
I8BFIH	32
ZENQB3	33
CIMMXF	34
A2QG2D	35
ET9Z80	36
Q23KML	37
B8IF62	38
BWSTYP	39
KB0HR3	40