

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. A tartószerkezet álljon két darab két-csomópontú hajlított-nyírt végelemből, egy az A és C keresztmetszetek és egy a C és B keresztmetszetek között.
- b. 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 végelem 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 végelem program (pl. ANSYS) segítségével is ugyan olyan végeleemes felosztás és végelem típus használatával. Hasonlítsa össze a „kézzel” számított és a számítógéppel kapott eredményeket.

A feladatokat A4-es lapon *kézírással* kidolgozva, *igényes kivitelben* 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.*

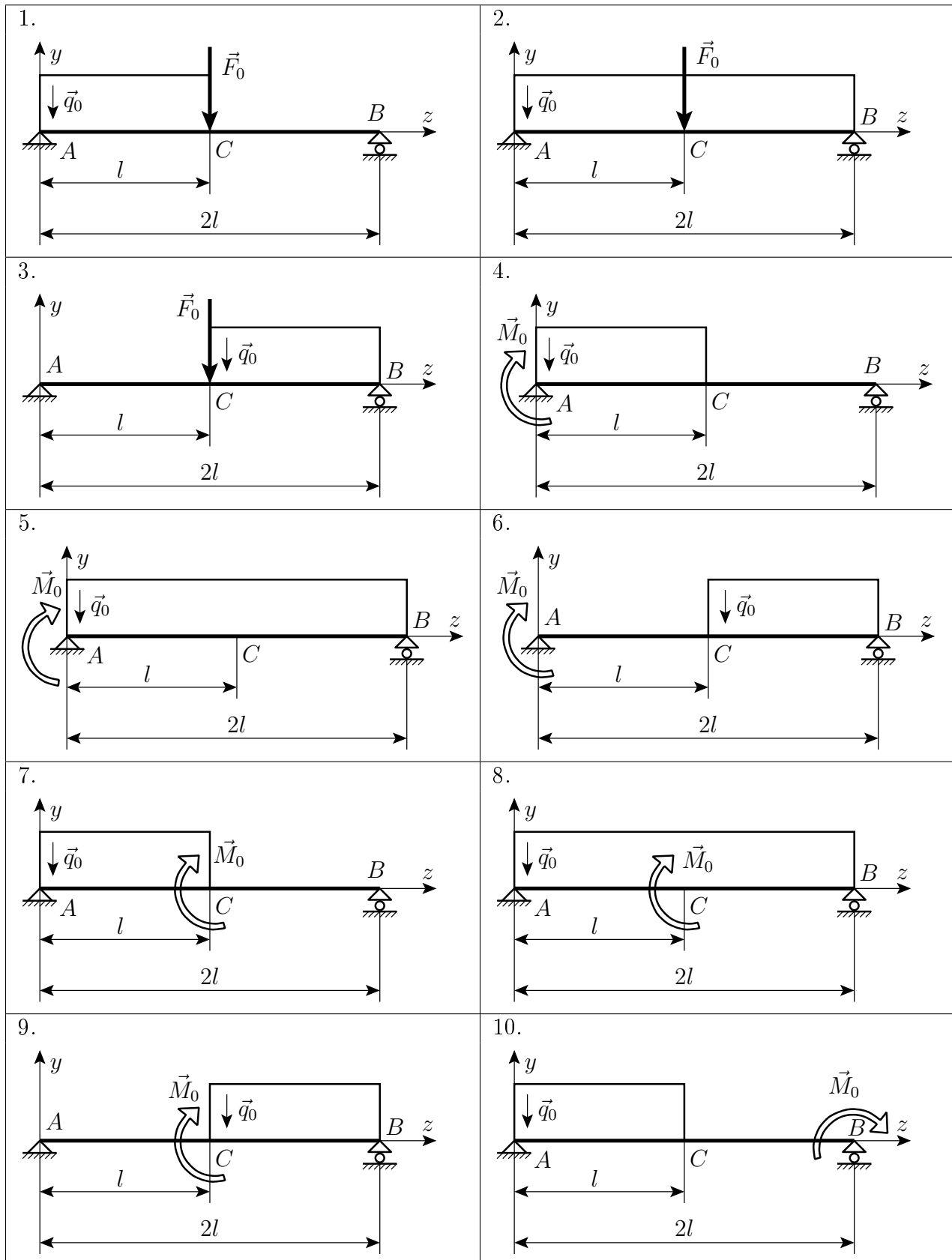
Beadási határidő: **2014. november 30.** A beadás postai úton is lehetséges, legkésőbb a beadási határidőn történő feladással. Cím:

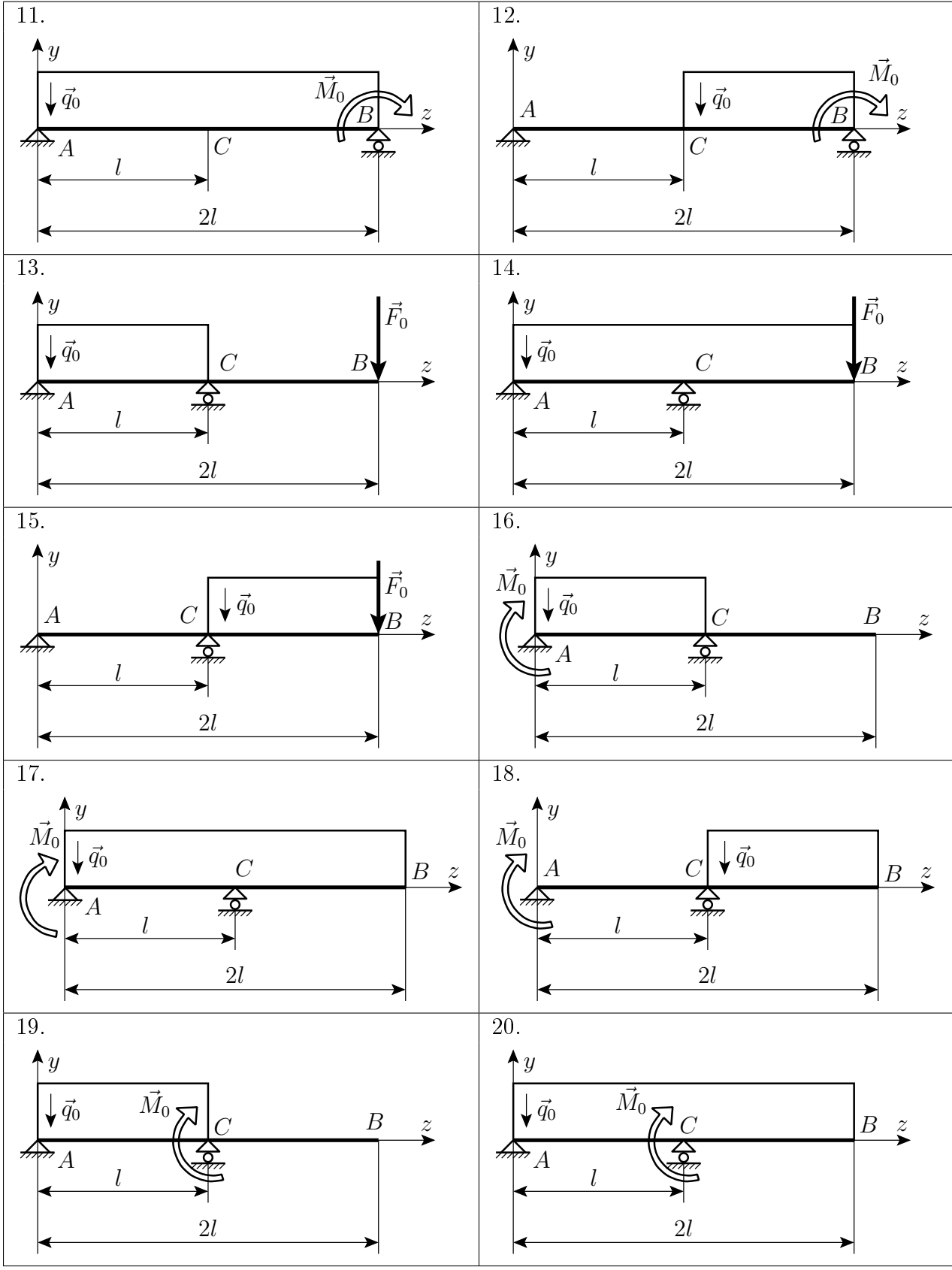
Széchenyi István Egyetem
Alkalmazott Mechanika Tanszék
Dr. Pere Balázs részére
GYŐR
Egyetem tér 1.
9026

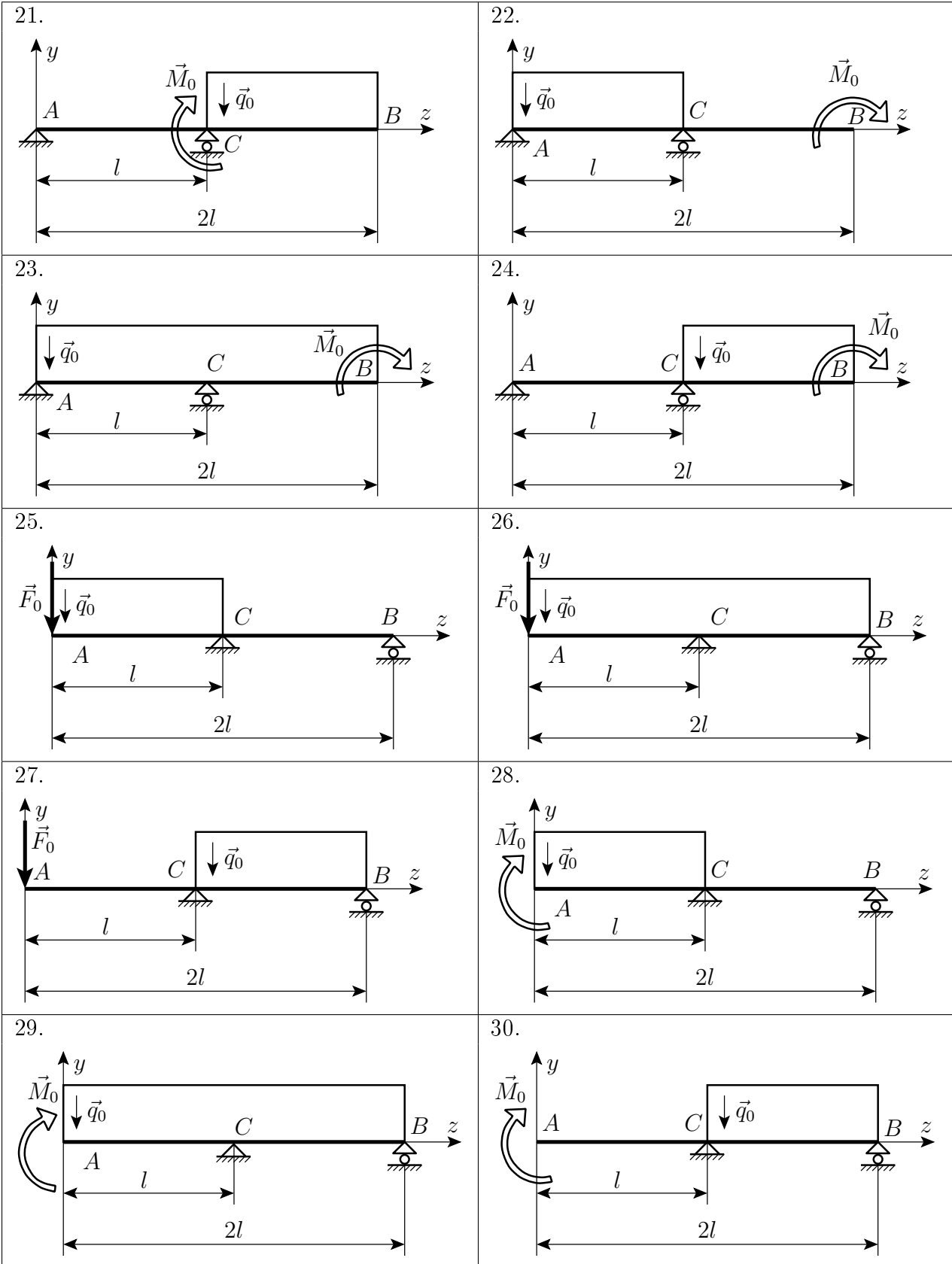
2014. szeptember 1.

Dr. Pere Balázs
egyetemi docens

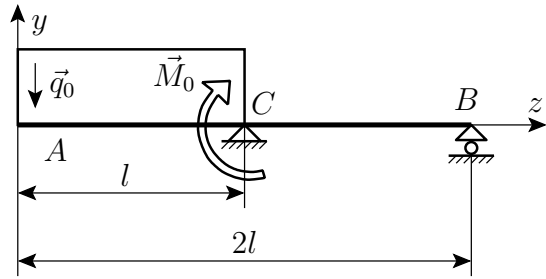
1. Melléklet



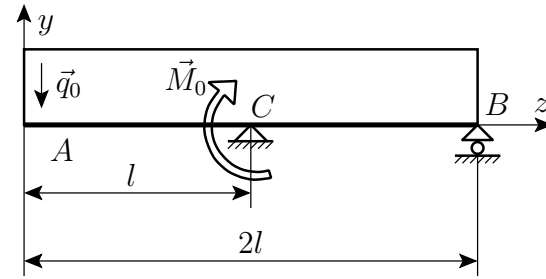




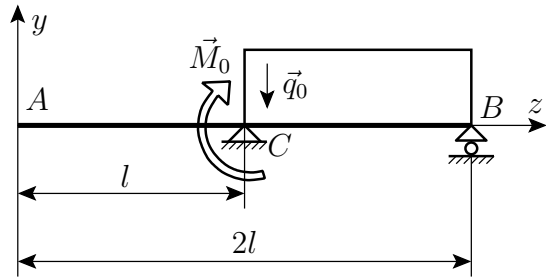
31.



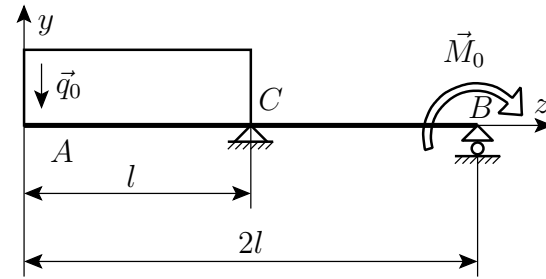
32.



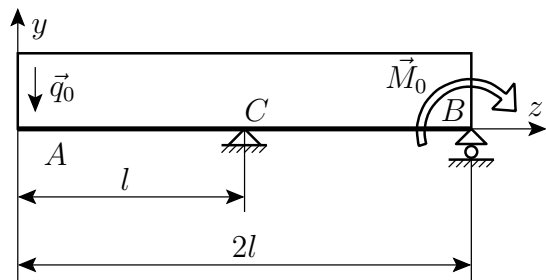
33.



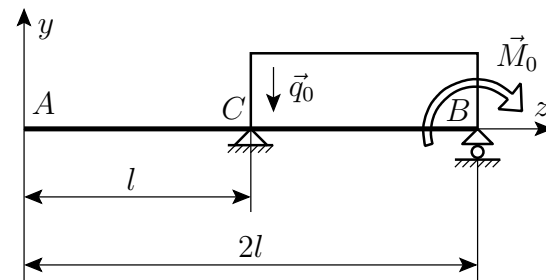
34.



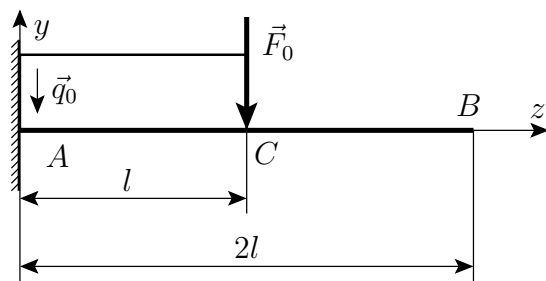
35.



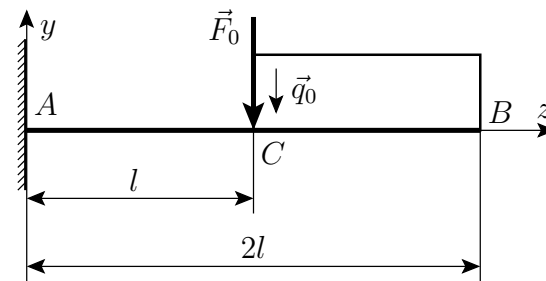
36.



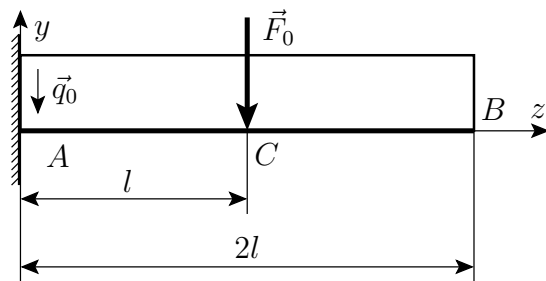
37.



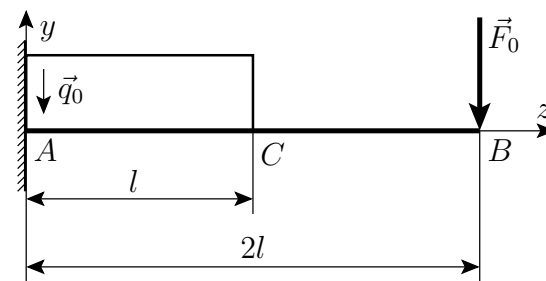
38.



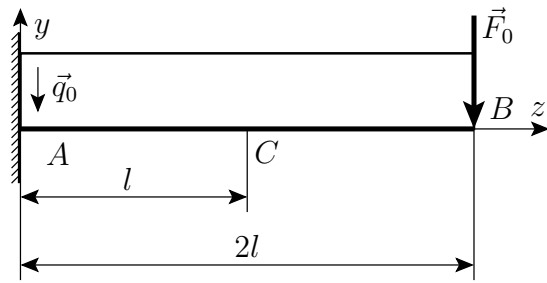
39.



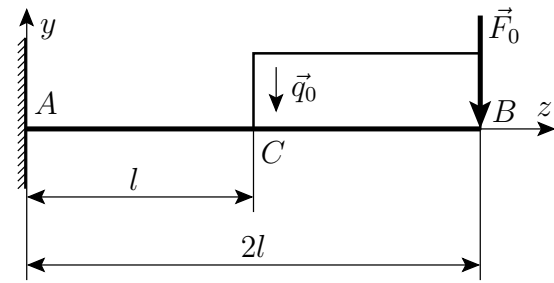
40.



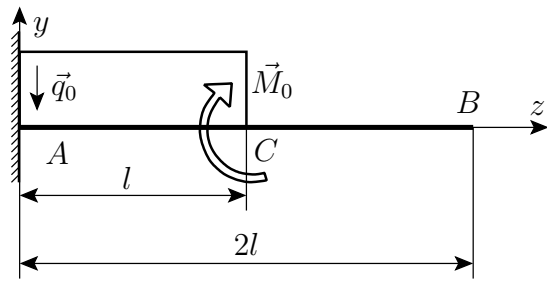
41.



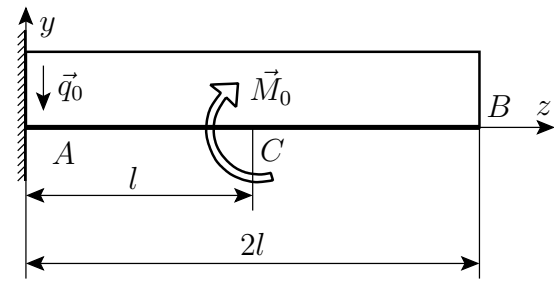
42.



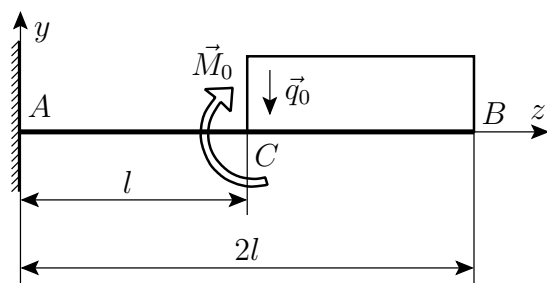
43.



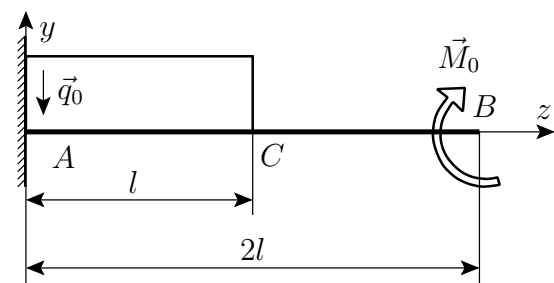
44.



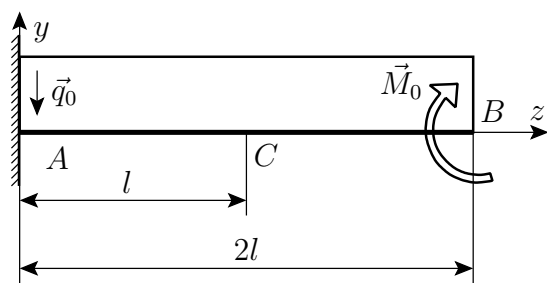
45.



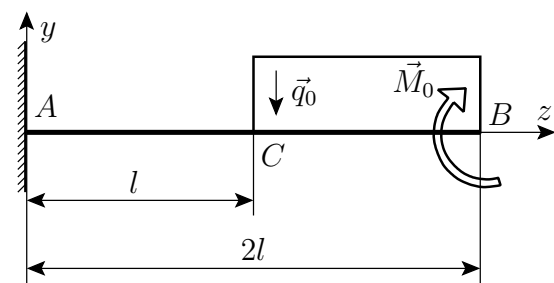
46.



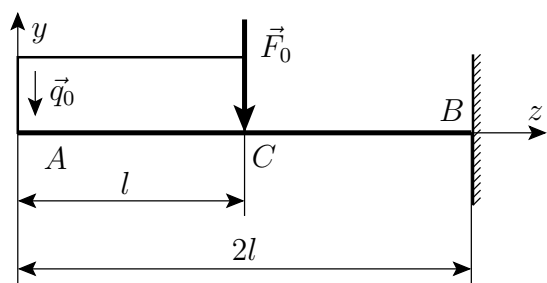
47.



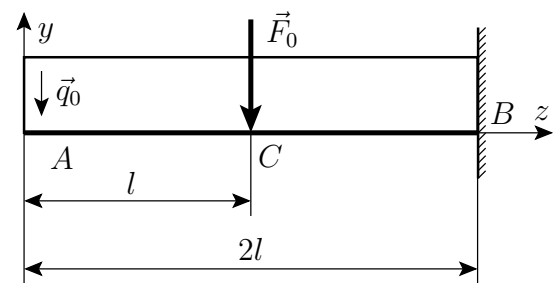
48.



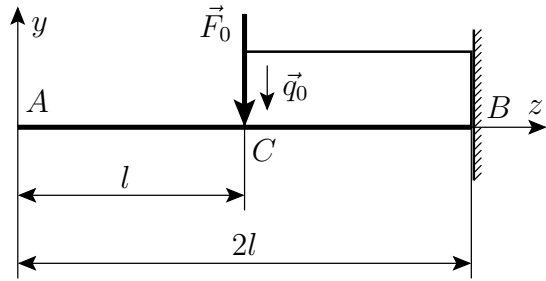
49.



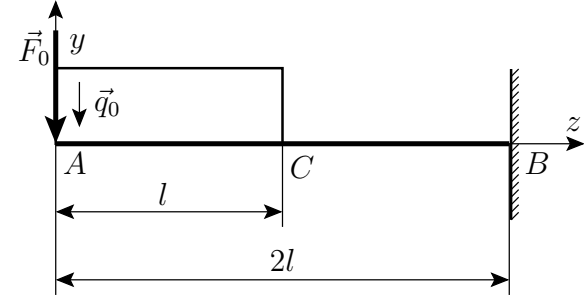
50.



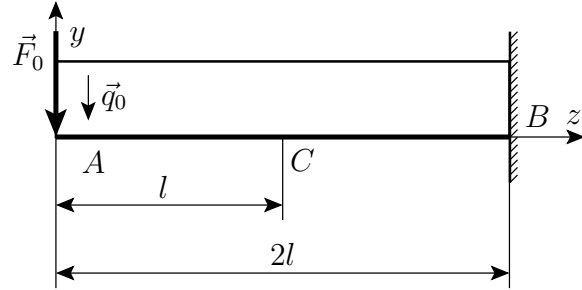
51.



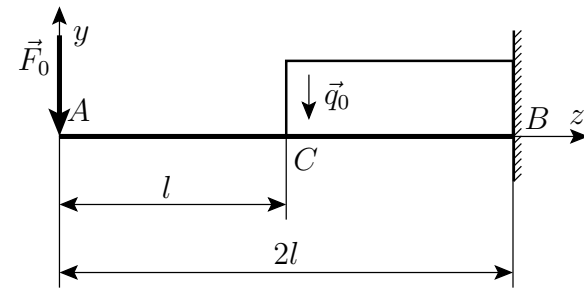
52.



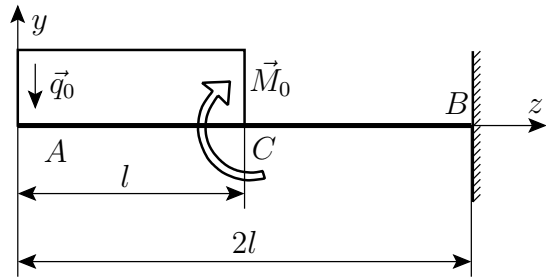
53.



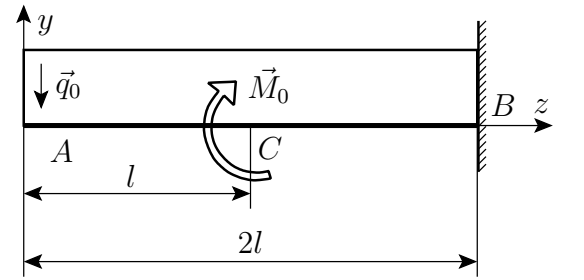
54.



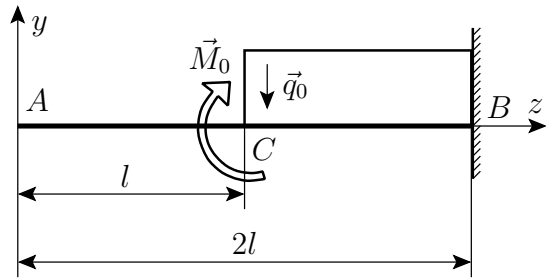
55.



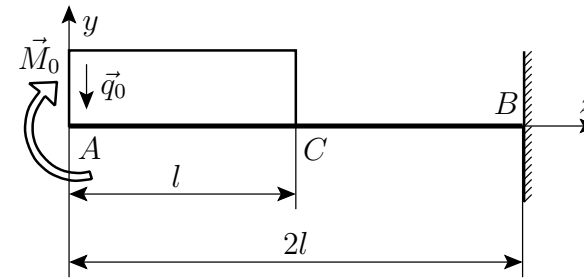
56.



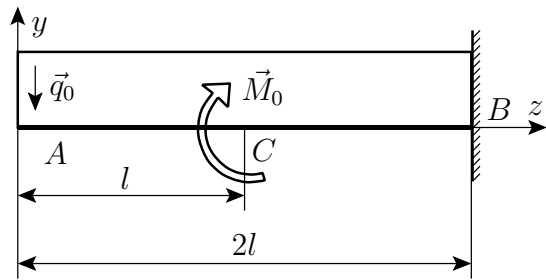
57.



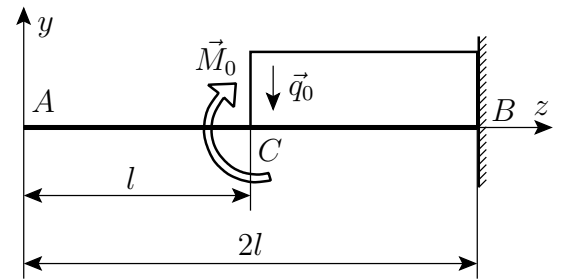
58.



59.



60.



2. Házi feladat

Név:

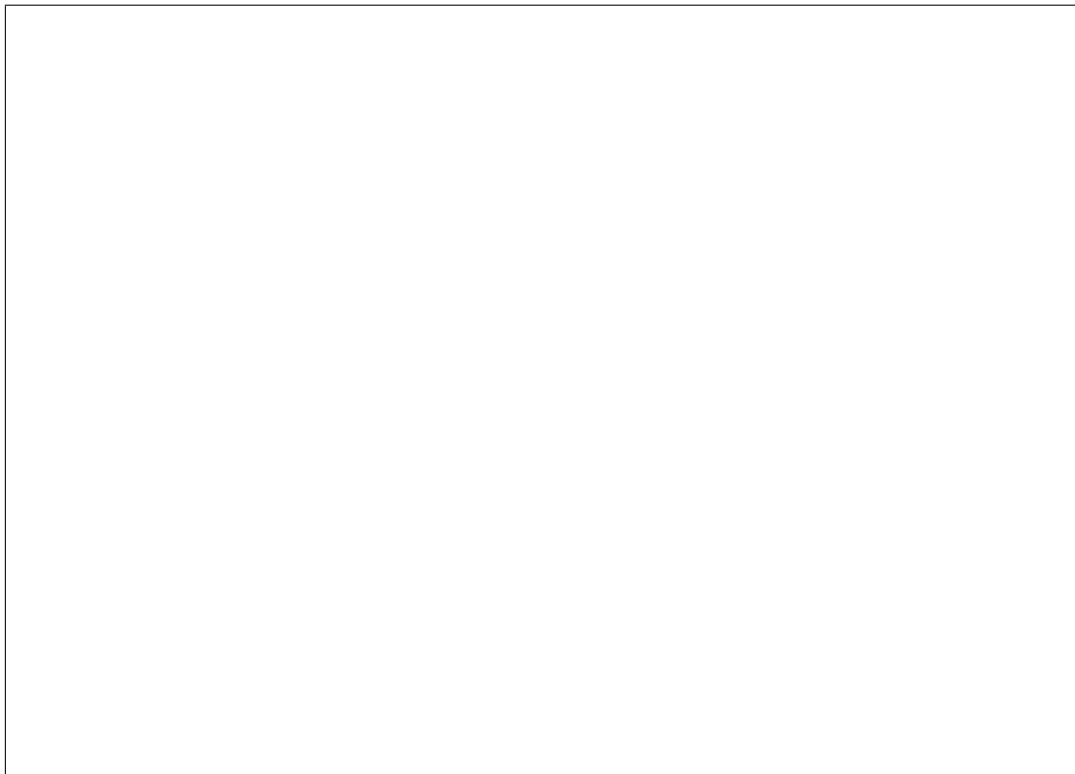
Neptun kód:

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

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 [°] <small>(nem radián!)</small>					
	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
DRVOOI	1
G2ME0Y	2
XQ9XOZ	3
VJ4RML	4
S4F34E	5
BLW0D7	6
DP9290	7
E5XQT0	8
E6HE1M	9
S4N6BF	10
GVKDTT	11
G9G0GS	12
TZS91T	13
V51DL1	14
BIHOJU	15
D1GKPA	16
FL7X0E	17
AI5D6P	18
Q2H8QB	19
BBYH9Z	20
A0OBII	21
GHWFB8	22
IYUT56	23
O53BFZ	24
A2QG2D	25
Q23KML	26
BWSTYP	27
KB0HR3	28