

A végeselem módszer alapjai c. tantárgy 2. beadandó feladata

(A feladatkiírás 2 oldal terjedelmű.)

A feladat beadási határideje 2018 április 10. és 13. a csoportbeosztásnak megfelelően.

A beadás formája: nyomtatott és elektronikus formában.

A dolgozatnak tartalmaznia kell:

1. Az előlapon: a dolgozat címét, készítőjének nevét, szakját, évfolyamát, tagozatát, a tantárgy nevét, az egyetem és a tanszék nevét.
2. A feladat kitűzését: a geometriai adatokat, a terheléseket, befogásokat, anyagi minőséget, esetleg egyéb fontos körülményeket.
3. A megoldás módszerének leírását.
4. Az eredmények bemutatását.
5. Az eredmények kiértékelését, következtetéseket.
6. A megoldás bemutatásakor vegye figyelembe a prezentáció készítés korábban megbeszélte alapelveit.

A feladat: A végeselem módszerrel kapott számítási eredmények validálása olyan alapfeladatok segítségével, amelyekre nagy pontosságú eredményeket adnak az ismert klasszikus összefüggések. A rudak egyszerű terhelési eseteire ismert ún. járulékképletek alkalmazásával számítsa ki egy egyenes, prizmatikus rúd alakváltozását (Muttonyánszki Ádám: Szilárdságtan, 206-207. oldal.)

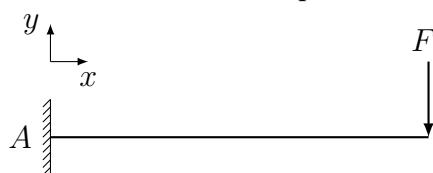
Végezze el a terhelt rúd mechanikai állapotának végeselem analízisét egydimenziós lineáris rúdelemek, kétdimenziós másodrendű háromszög elemek és háromdimenziós másodrendű tetraéder elemek segítségével. Mindegyik esetben végezze el az érzékenységi vizsgálatot, amennyiben a számítógép hardver kapacitása ezt megengedi. A felosztás finomításával növelje a számítás pontosságát. A finomítást az elemméret felezésével tegye meg, ha ez nem lehetséges (ez általában a hardver kapacitás elégtelensége miatt következik be), akkor kisebb változás is megengedett. Akkor álljon meg, ha két egymást követő felosztással kapott eredmények legfeljebb 0.1% relatív eltérést mutatnak. A rúd hossz tengelye mentén a tizedelő pontokban nyerve ki a rúd irányára merőleges elmozdulás koordinátát.

A kapott eredményeket hasonlítsa össze a járulékképlettel kapható eredményekkel. Adja meg az abszolút és a relatív eltéréseket a rúd hossz tengelye mentén.

A dolgozatban jegyezze fel a következőket: a végeselem felosztás dimenziója, elemmérete, elemszáma, a számításához felhasznált gépidő, a lehajlás értékek, valamint azok eltérése a járulékképlettel kapható eredményektől táblázattal és grafikonnal.

Elemezze a kapott eredményeket, és a dolgozat záró fejezetében írja le a tapasztalatait.

A feladat mechanikai peremfeltételeit az alábbi vázlat mutatja:

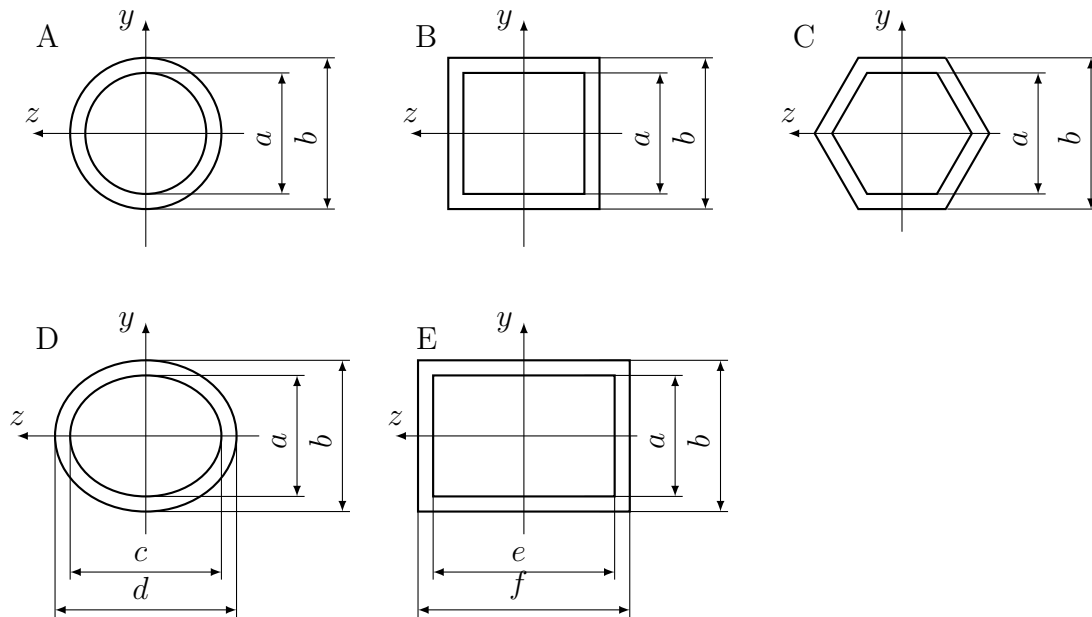


Az anyag rugalmassági együtthatója minden esetben $E = 210000 \text{ MPa}$.

A rúd geometriai adatai és a terhelő erő az alábbi ábrák és a táblázat segítségével egyénre szabottak. Minden hallgató egy nagy latin és egy kis görög betű kiválasztásával határozza meg

a saját feladatának adatait, amit az oktatónál levő úrlapon a nevének bejegyzésével érvényesít.
Két egyforma feladat nem lehet.

dr. Dezső Gergely, tantárgyfelelős



1. ábra. Választási lehetőségek a rúd keresztmetszetére

	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [mm]	e [mm]	f [mm]	ℓ [mm]	F [kN]
α	40	50	50	60	60	70	1000	1
β	60	70	70	80	80	90	1000	2
γ	60	70	70	80	80	90	1500	2
δ	60	70	70	80	80	90	1100	4
ε	80	90	90	100	100	110	1200	5
ζ	80	90	90	100	100	110	2000	2
η	40	50	50	60	60	70	800	3
θ	40	50	50	60	60	70	2000	0.5

1. táblázat. A rúd geometriai adatai és a terhelés