

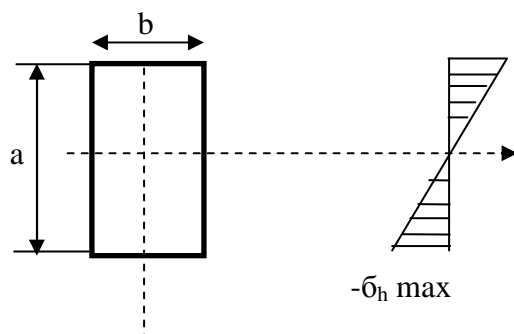
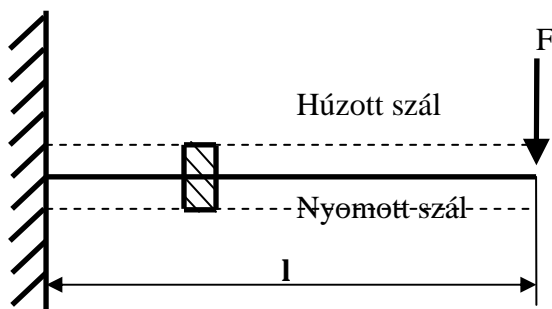
CAD-CAM-CAE Példatár

A példa megnevezése:	VEM befogott tartó
A példa száma:	ÓE-A15
A példa szintje:	alap – közepes – haladó
CAX rendszer:	CATIA V5
Kapcsolódó TÁMOP tananyag rész:	CAD, VEM
A feladat rövid leírása:	Készítsük el a befogott tartó modelljét és elemezzük CATIA rendszer szilárdságtani végeselem moduljával, hogyan viselkedik terhelés hatására

1. A feladat megfogalmazása:

Határozzuk meg a képen látható befogott tartó lehajlását adott „F” terhelés hatására. A tartó acélból készül és a paraméterek a következők:

$$\begin{aligned}
 F &= 1000\text{N} \\
 a &= 100\text{mm} \\
 b &= 80\text{mm} \\
 l &= 1000\text{mm} \\
 E &= 210000 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$



Mechanikai számítások alapján a következő értékeket kapjuk:

$$h = \frac{F \cdot l^3}{3 \cdot I \cdot E} \quad I = \frac{a^3 \cdot b}{12}$$

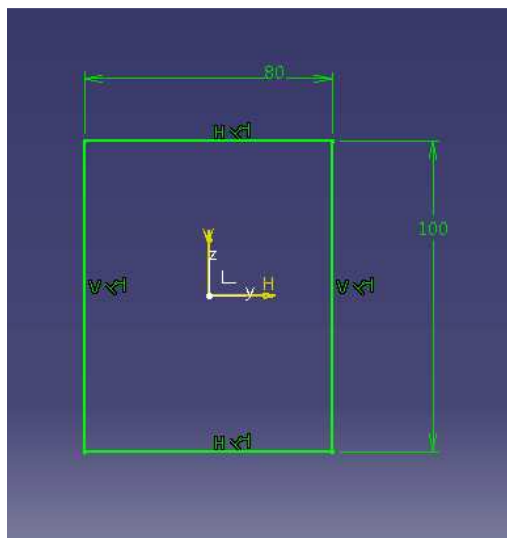
$$h = \frac{F * l^3}{3 * I * E} = 0.25 \text{ mm}$$

$$I = \frac{a^3 * b}{12} = 6666666,667 \text{ mm}^4$$

2. A megoldás lépései:


2.1. Kiindulás

Első lépésként rajzoljuk meg az acélrudat a fenti adatok alapján.
Az első sketch-nek így kell kinéznie:

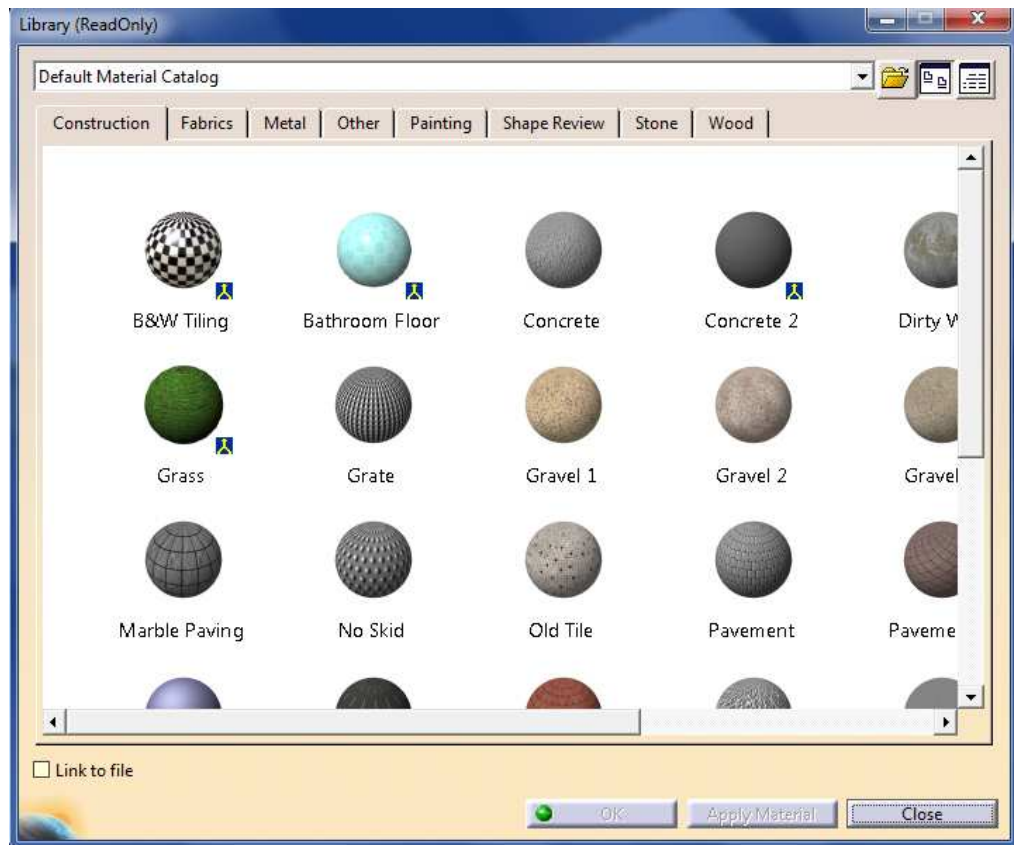


Majd pedig a pad parancs segítségével kihúzzuk 1000mm hosszan.

2.2. Anyagjellemzők

Miután elkészült a rúd, a következő lépés az, hogy egy anyagot rendelünk hozzá a CATIA készletéből. Ehhez az alsó ikonsoron megtalálható Apply Material  ikont kell használni.

A következő ablak fog bejönni, ahonnan ki kell választani a Metal fület és azon belül pedig meg kell keresni a Steel-t, azaz az acélt.



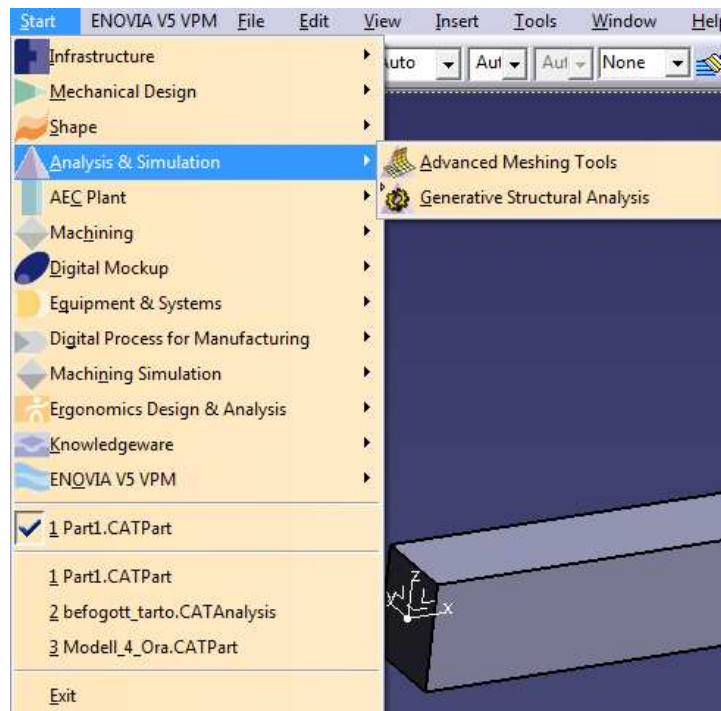
Ahhoz hogy meg tudjuk nézni az előre definiált acél tulajdonságait, duplán rá kell kattintani. Nekünk most a rugalmassági modulusra vagy más néven Young modulusra van szükségünk, amelyet az Analysis fül alatt találunk meg.

Ha ennek értéke nem egyezik meg az általunk kívánt értékkel, akkor csak át kell írni. Ahhoz hogy az „ok” gombra rá tudjunk kattintani ki kell választani a modellépítési fában a partbody-t.

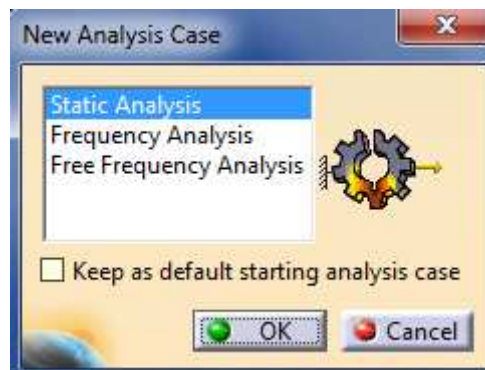
3. Végeelem analízis

3.1. Az analízis feltételei


Ahhoz hogy végeelem analízist tudjunk végezni, szükségünk van a már elkészített modellre, melyhez anyagjellemzők is hozzá lettek rendelve. Ha ez megvan, akkor a Start menüben ki kell választani az Analysis & Simulation modult és azon belül pedig a Generative Structural Analysis-t.

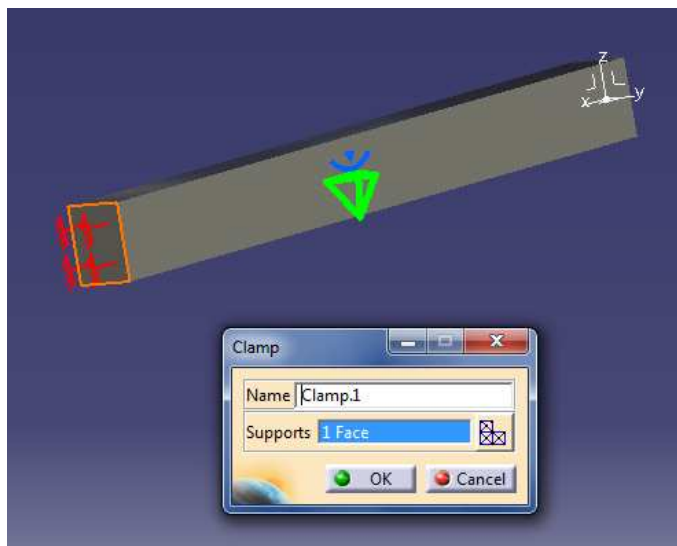


Ezen belül pedig a Static Analysis- kell kiválasztani.




3.2. Kényszerek

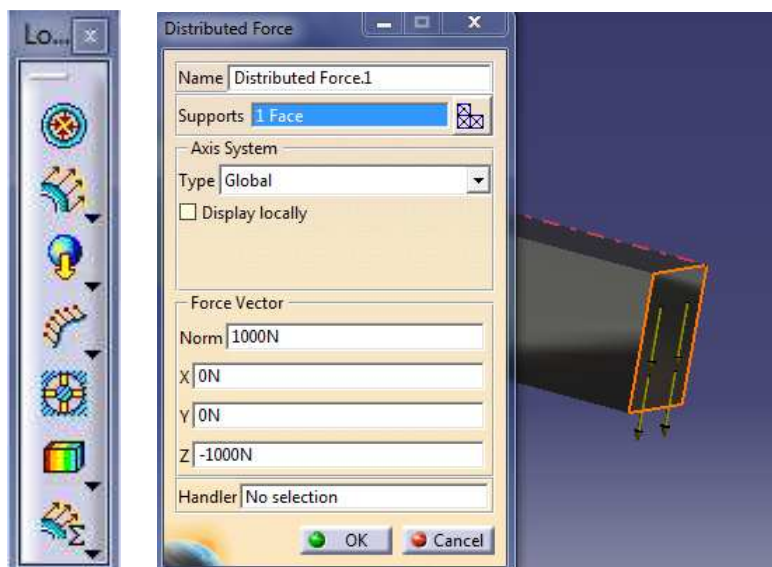
Következő lépésként meg kell határozni, hogy hol van a befogási pont és oda kell tenni egy kényszert, mellyel lerögzítjük az acélrudat. Ehhez a Clamp  ikonra van szükségünk. Rákattintás után ki kell jelölni azt a felületet ahol be van fogva a tartó.



3.3. Terhelések

A terhelések megadásához a következő ikonsort kell használni:

Nekünk a megoszló terhelést kell kiválasztani, melynek a neve Distributed Force . Ha megvagyunk akkor úgy kell ki beállítani az erőket hogy lefelé mutassanak és 1000N legyen a nagyságuk.



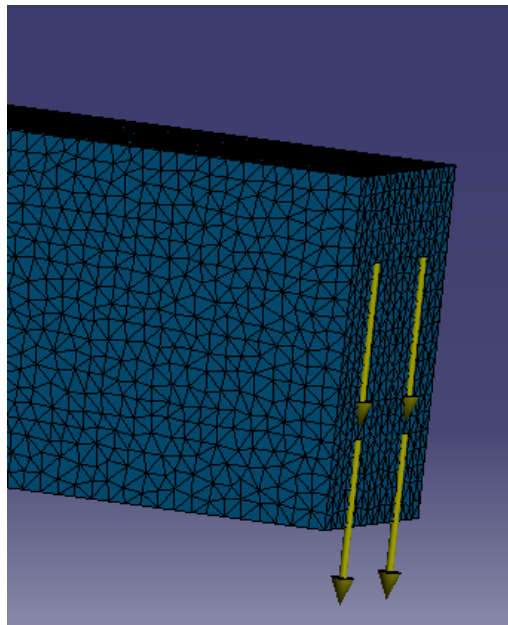
3.4. Véges számú elemre való felosztás

A következő lépés hogy véges számú elemre bontjuk az acélrudat, melyet a következők szerint kell megtenni.




A fastruktúrába megkeressük a Nodes and Elements feliratot, ha lenyitjuk akkor az OCTREE-re duplán kattintva a következő ablakot kapjuk.

Itt lehet beállítani, hogy mekkora háromszög alapú gúlóra bontsa fel az alakzatot. Minél kisebb értékeket adunk itt meg, annál pontosabb eredményt fogunk kapni. Hátránya pedig az, hogy minél kisebb az érték annál tovább tart a számítógépnek kiszámolni az eredményeket.



Az előző beállítások mellett ilyen apró felosztást láthatunk.

3.5. Számolás

Az eredményekhez úgy juthatunk hozzá, hogy ha kiszámoltatjuk az elmozdulást és a feszültségértékeket. Ehhez a Compute  ikonra van szükségünk. Egy „OK” és egy „YES” gomb megnyomása után már rendelkezésünkre is állnak a kapott eredmények számunkra.

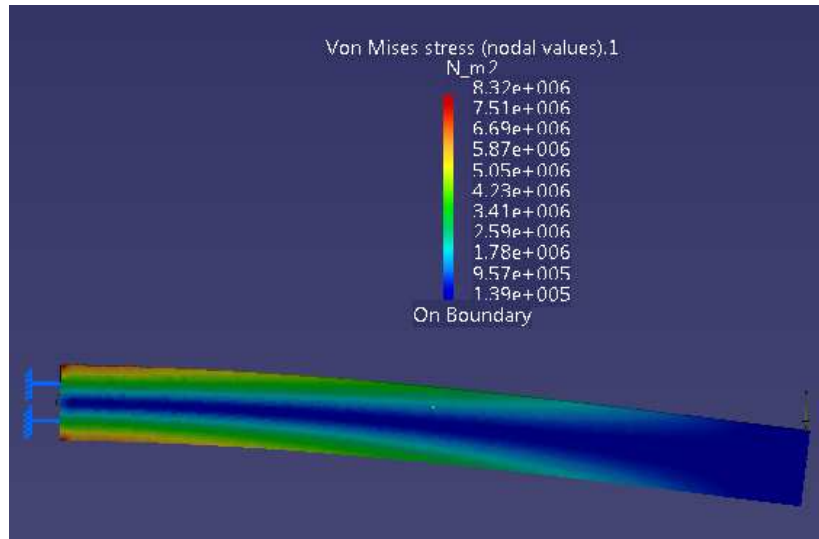
3.6 Az eredmények

Az eredmények megtekintéséhez az Image ikonsorra van szükségünk.

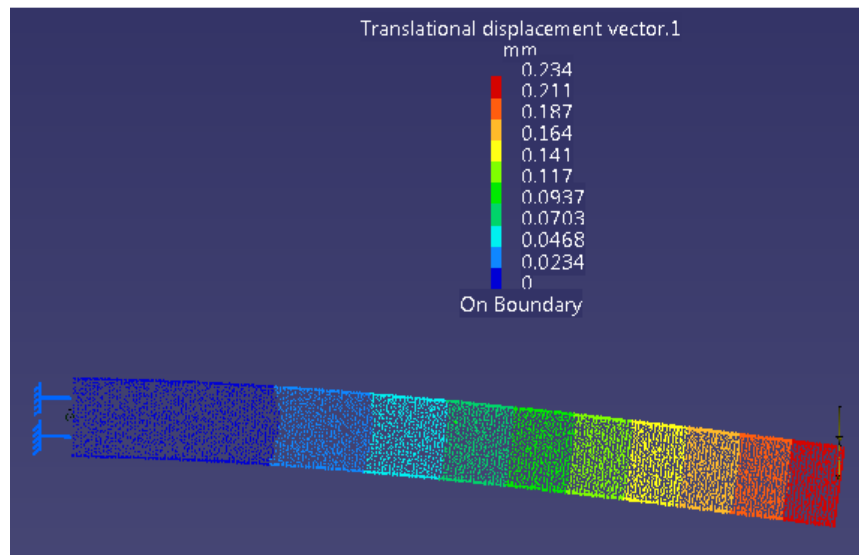


Ha az első ikonra kattintunk, akkor megnézhetjük, hogy hogyan is fog viselkedni ez a befogott tartó a terhelés hatására.

A második ikon segítségével megkaphatjuk a rúdban ébredő feszültségeket színek segítségével kiemelve. A színskála mellett megtalálhatjuk a maximum és a minimum értéket is.



A harmadik ikon pedig megmutatja számunkra a rúd egyes pontjainak elmozdulását és szintén a színskáláról olvasható le a minimum és a maximum értékek.



A kapott eredményt, ha összehasonlítjuk a mechanikai képletek alapján kiszámolt eredménnyel, akkor nagyon hasonló értékeket kapunk.

Mindössze 0,016 mm az eltérés a két érték között. Ha a hálót tovább finomítanánk, akkor a két érték még jobban közeledne egymáshoz.