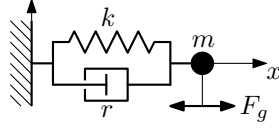


Dinamikai végelelemes szimuláció feladatok

Készítse el az alábbi feladatok végelelems modelljét ADINA szoftverrel és az eredmények kiértékelése után válaszoljon a kérdésekre!

1. Adott az alábbi ábrán vázolt egyszabadságfokú gerjesztett rezgő rendszer.

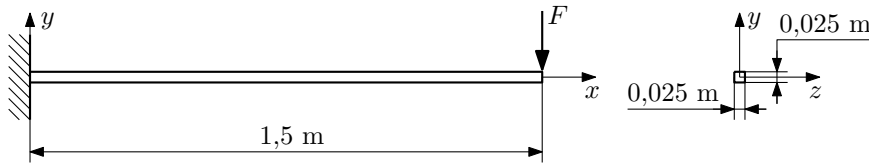


A gerjesztő erő harmonikus: $F_g = F_g \sin \alpha t$, ahol $\alpha = 100 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$, $F_g = 10 \text{ kN}$, $k = 4 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$, $m = 30 \text{ kg}$, $r = 1000 \frac{\text{Ns}}{\text{m}}$.

Kérdések:

- Mekkora a gerjesztés nélküli rendszer sajátfrekvenciája és sajátkörfrekvenciája?
- A tömegpont egyensúlyi helyzetéből az F_g gerjesztő erővel mozgatni kezdjük. Mekkora a tömegpont kitérése az egyensúlyi helyzethez képest $t = 0,1 \text{ s}$ múlva?
- Mekkora a rezgés amplitúdója állandósult rezgés esetén?

2. Adott az alábbi ábrán vázolt befogott végű egyenes négyzet keresztmetszetű rúd.

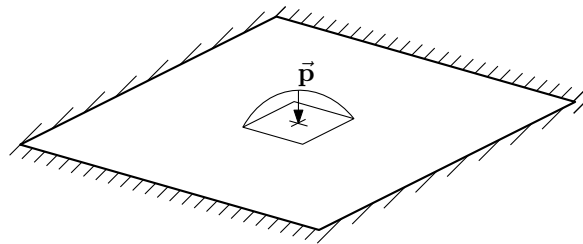


A rúd szabad végén egy $F = 400 \text{ N}$ nagyságú ütésszerű terhelést működtetünk. A rúd anyaga acél, melyre $E = 2,1 \cdot 10^{11} \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$, $\rho = 7850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $\nu = 0,3$.

Kérdések:

- Mekkora a gerjesztés nélküli tartó 3. sajátfrekvenciája és sajátkörfrekvenciája?
- Mekkora a rúd végpontjának kitérése a vizsgálat kezdetéhez képest $t = 0,1 \text{ s}$ múlva?
- Mekkora a rúd befogásánál ébredő hajlítónyomaték nagysága a vizsgálat kezdetétől számított $t = 0,1 \text{ s}$ múlva?

3. Adott az alábbi ábrán vázolt $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ nagyságú négyzet alakú lemez, melynek vastagsága $t = 2 \text{ mm}$. A lemez peremén befogott, anyaga acél, melyre $E = 2,1 \cdot 10^{11} \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$, $\rho = 7850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $\nu = 0,3$, $\zeta = 0.01$.

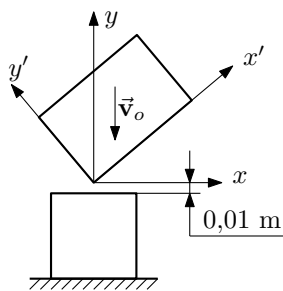


Kérdések:

- Mekkora a gerjesztés nélküli lemez első két sajátkörfrekvenciája?

- A lemez közepén $0,2\text{ m} \times 0,2\text{ m}$ nagyságú négyzet alakú területen parabolikus eloszlású nyomást gyakorlunk. A parabolikus függvénynek a négyzet közepén található a maximuma, mely $\vec{p} = 10000\text{ Pa}$ nagyságú. A terhelés hatására kialakult egyensúlyi helyzetből hirtelen elengedjük. Rayleigh-féle anyagi csillapítási tényezőket az $\alpha = \zeta \frac{2\omega_1\omega_2}{\omega_1+\omega_2}$, $\beta = \zeta \frac{2}{\omega_1+\omega_2}$ közelítéssel számoljuk. Mekkora a lemez középpontjának kitérése a vizsgálat kezdetéhez képest $t = 0,1\text{ s}$ múlva? Mekkora a lemezben ébredő maximális redukált feszültség a vizsgálat kezdetéhez képest $t = 0,1\text{ s}$ múlva?

4. Egy $0,2\text{ m} \times 0,2\text{ m} \times 0,2\text{ m}$ élhosszúságú, alsó lapján megfogott kockának egy $0,2\text{ m} \times 0,3\text{ m} \times 0,4\text{ m}$ élhosszúságú téglatest ütközik. A kocka élei párhuzamosak az xyz koordinátatengelyekkel, míg a téglatest élei egy $\varphi = 30^\circ$, $\vartheta = -40^\circ$ és $\psi = 0^\circ$ Euler-szögekkel elforgatott $x'y'z'$ koordinátarendszer tengelyeivel párhuzamosak (lásd ábra). A téglatest $v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ sebességgel közeledik. A két test anyaga alumínium, melyre $E = 70 \cdot 10^9 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$, $\rho = 2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $\nu = 0,35$, $R_{eH} = 400\text{ MPa}$.



Kérdések:

- Mekkora a téglatestnek az ütközés pontjától legtávolabbi csúcsának maximális gyorsulása?