

1. Izračunajte temperaturu izoliranog štapa duljine $l = 20$, toplinskog kapaciteta $\gamma = 12$ i koeficijenta provođenja $\delta = 192$ ako je inicijalna distribucija topline dana s $g(x) = \cos \pi x + \frac{3}{5}x + 3$. Rubni uvjeti su: $u(0, t) = 4$ i $u(20, t) = 16$.
2. a) Teška žica duljine $l = 12$ napeta je horizontalno utegom mase $M = 50$ na lijevom kraju i ima linijsku gustoću $\rho = 50$. Drugi kraj je slobodan. Pronađite ravnotežni položaj žice ako je koeficijent elastičnosti sredstva $q = 0$.
b) Odredite ravnotežni oblik homogene kružne membrane radijusa $R = 5$ napete s napetošću $p = 5$ i površinske gustoće $\rho = 10$ ako na membranu djeluje vanjska sila gustoće $f(r) = r^2$ uz rubni uvjet $u|_{r=5} = 2$.
3. Metodom konačnih elemenata odredite numeričke vrijednosti ravnotežnog stanja žice:
 $(\cos xu'(x))' + x - 1 = 0$ na $[0, 4\pi]$, $h = \pi$ uz rubne uvjete $u(0) = u'(4\pi) = 0$.
4. Metodom konačnih diferencija odredite numeričke vrijednosti oscilacija žice za prva četiri vremenska koraka:
 $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ na $[0, 8]$ ako je $h = \tau = 2$ uz rubne uvjete $u(0, t) = u(8, t) = 0$,
$$\frac{\partial u(x, 0)}{\partial t} = \begin{cases} 2x, & 0 \leq x \leq 6 \\ -6x + 48, & 6 \leq x \leq 8. \end{cases}$$

i $u(x, 0) = \sin \pi x$.