

1. Izračunajte temperaturu izoliranog štapa duljine  $l = 14$ , toplinskog kapaciteta  $\gamma = 12$  i koeficijenta provođenja  $\delta = 48$  ako je inicijalna distribucija topline dana s  $g(x) = \sin 2\pi x + 2x + 1$ . Rubni uvjeti su:  $u(0, t) = 1$  i  $u(14, t) = 29$ .
2. a) Teška žica duljine  $l = \pi$  napeta je horizontalno utegom mase  $M = 100$  na lijevom kraju i ima linijsku gustoću  $\rho = 100$ . Drugi kraj je slobodan. Pronađite ravnotežni položaj žice ako je koeficijent elastičnosti sredstva  $q = 0$ .  
b) Odredite ravnotežni oblik homogene kružne membrane radijusa  $R = 4$  napete s napetošću  $p = 10$  i površinske gustoće  $\rho = 100$  ako na membranu djeluje vanjska sila gustoće  $f(r) = 10r$  uz rubni uvjet  $u|_{r=4} = 1$ .
3. Metodom konačnih elemenata pronadite numeričke vrijednosti ravnotežnog stanja žice:  $(\sin x u'(x))' + x = 0$  na  $[0, 2\pi]$ ,  $h = \frac{\pi}{2}$  uz rubne uvjete  $u(0) = u(2\pi) = 0$ .
4. Metodom konačnih diferencija odredite numeričke vrijednosti provođenja topline za prva četiri vremenska koraka:  $\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  na  $[0, 3]$  ako je  $h = 0.75$ ,  $\tau = 0.25$  uz rubne uvjete  $u(0, t) = u(3, t) = 0$  i

$$u(x, 0) = \begin{cases} -x, & 0 \leq x \leq \frac{3}{2} \\ x - 3, & \frac{3}{2} \leq x \leq 3. \end{cases}$$