- 1. V Matlabu implementirajte tangetno metodo, sekantno metodo, metodo (f, f', f'') in Halleyjevo metodo za iskanje ničle funkcije f pri podanem začetnem približku  $x_0$  (in  $x_1$  za sekantno metodo). Vhodna podatka funkcij, ki implementirajo metode, naj bosta še toleranca absolutne razlike med dvema zaporednima približkoma in maksimalno število korakov iteracije. Funkcije naj vrnejo zadnji približek, seznam vseh približkov in število opravljenih korakov iteracije.
- 2. Uporabite metode, implementirane v prvi nalogi, za iskanje ničle funkcije f, ki je podana s predpisom  $f(x) = x + 4 e^{x^2}$ . Preizkusite različne začetne približke  $x_0 \in [1, 10]$ , na primer iz seznama 1:0.1:10. Pri sekantni metodi za izbran začetni približek  $x_0$  za drugi približek vzemite  $x_1 = x_0 + 0.1$ . Ob vsaki izvedbi metode poiščite najmanjše tako število k, da se približek  $x_k$  absolutno razlikuje od rezultata fzero(f,1) za manj kot  $10^{-10}$ . Nato za vsako metodo narišite graf števil k v odvisnosti od začetnih približkov ter graf števila funkcijskih izračunov v odvisnosti od začetnih približkov. Komentirajte rezultate.
- D. Riddersova metoda je (podobno kot bisekcija) metoda za iskanje ničle funkcije f med točkama a in b, pri katerih velja  $\operatorname{sign}(f(a)) \neq \operatorname{sign}(f(b))$ . V vsakem koraku metode približek x poiščemo tako, da izračunamo središče c = a + (b a)/2 med a in b ter nato vzamemo

$$x=c+(c-a)\frac{\mathrm{sign}(f(a)-f(b))f(c)}{\sqrt{f(c)^2-f(a)f(b)}},$$

ki leži med a in b. Če je  $\operatorname{sign}(f(x)) \neq \operatorname{sign}(f(c))$ , naslednji približek iščemo med točkama x in c, sicer pa med tistima izmed točk a in x ter x in b, v katerih je f nasprotno predznačena. Implementirajte Riddersovo metodo in poiščite vse ničle funkcije  $f(x) = e^x \sin(11e^x)$  na intervalu [0,1]. Metodo izvajajte, dokler približki niso izračunani na vsaj 10 decimalnih mest natančno. Primerjajte število opravljenih korakov s številom korakov bisekcije, ki so potrebni za zagotovitev enake natančnosti.