

Aufgabe 16

Erstellen Sie mit dem Editor einen Scriptfile `Newton.m`, in welchem Nullstellen der Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) := x^5 - 5x^4 - 2x + 2$ mit Hilfe des Newtonverfahrens berechnet werden.

Dazu sollen zu Beginn mit input-Anweisungen die maximale Anzahl M der Näherungen sowie eine Fehlerschranke eps eingegeben werden. Initialisieren Sie den Vektor x der Näherungen als Nullvektor mit M Komponenten. Lesen Sie dann einen Startwert x_1 ein und berechnen Sie $f(x_1)$ und $f'(x_1)$ setzen Sie $n = 1$ und geben Sie $x_1, f(x_1)$ und $f'(x_1)$ aus.

Berechnen Sie dann weitere Näherungen mit Hilfe einer `while`-Schleife. Sie habe die Form

```
while (Bedingung)
    Neue Näherung  $x_{n+1}$  berechnen
    Funktionswert  $f(x_{n+1})$  der neuen Näherung berechnen
    Ableitungswert  $f'(x_{n+1})$  der neuen Näherung berechnen
     $x_{n+1}, f(x_{n+1}), f'(x_{n+1})$  ausgeben
    n um 1 erhöhen
end
```

Solange die Bedingung in der Klammer erfüllt ist, werden die Anweisungen in der `while`-Schleife ausgeführt. Als Bedingung wähle man

$$n \leq M \text{ und } |f(x_n)| > eps \text{ und } f'(x_n) \neq 0$$

Rechnen Sie ein paar Beispiele mit verschiedenen Eingaben, z.B. mit $M = 10$, $eps = 10^{-12}, x_0 = 0$.