Aufgabe 1

eps = 10^{-n}

n = 10

eps = 10^{-10} = 0.0000000010

x = 0.0000000005 ⇒ x < eps

- 1 + x
  - Da x kleiner als eps ist wird die Addition zu 1 gerundet.

- $\sqrt{x}$
  - Die Wurzel aus x ist 0.0000000005 ≈ 0.0000000224. In diesem Fall bleibt die Genauigkeit erhalten, da die resultierende Zahl innerhalb der Kapazität der zehnstelligen Mantisse liegt.

- $\frac{x}{10^9}$
  - Die Division x/10^9 ergibt 0.0000000000000000005. Hierbei wird auf 0 gerundet, da das Ergebnis mehr Stellen hat, als die Mantisse darstellen kann.

Aufgabe 2

- Potenzieren ($f(x) = x^n$, $n \in N$):
  - Es ist gut konditioniert bei Potenzieren, solange x und n nicht grosse oder kleine Zahlen sind. Für Werte von x on der Nähe von 1 oder kleine Werte von n ist es gut konditioniert. Bei grossem Wert für x und n ist es schlecht kondioniert, da kleine Änderung in x oder n zu grossen Änderungen im Ergebnis führen kann.
  - Beispiel: f(x) = x^3 mit x = 2. Hier ist die Konditionierung gut, da eine kleine Änderung in x (z.B. x = 2.01) zu einer kleinen Änderung im Ergebnis führt (2.01^3 ≈ 8.060301 im Vergleich zu 2^3 = 8).
- Wurzelziehen:
  - Ähnlich wie bei Potenzieren ist bei Wurzelziehen auch gut konditoniert, wenn x und n nicht extrem sind. Besonders guz konditioniert ist es, wenn x positiv und n klein ist. Bei grossen Werten bei n oder bei Werten von x nahezu null, kann die Koditionierung schlechter werden,

- Beispiel: f(x) = $\sqrt{x}$ mit x = 4. Hier ist die Konditionierung gut, da eine kleine Änderung in x (z.B. x = 4.01) zu einer kleinen Änderung im Ergebnis führt ($\sqrt{4.01}$ ≈ 2.002498 im Vergleich zu $\sqrt{4}$ = 2)

- Auswirkung auf die Auswertung von Polynomen für grosse n:
  - Die Auswertung von Polynomen mit einem hohen Grad (n) kann schlecht konditioniert sein, da kleine Änderungen in den Koeffizienten oder im Eingabewert zu grossen Änderungen im Polynomwert führen können.
  - Beispiel: Betrachten wir das Polynom $f(x) = x^5 - 10x^4 + 35x^3 - 50x^2 + 25x$ bei x = 1998. Hier kann eine kleine Änderung in x (z.b x_2 = 1998.01) zu einer relativ grossen Änderung im Polynomwert führen ($f(x_2) \approx 3.168203130861822 * 10^{16}$ im Vergleich zu $f(x) = 3.1681237682089278 * 10^{17}$).