

Lösungen Aufgabe 01

Eine Erklärung

```
180 Degree // N (* Gradmass und Bogenmass *)
3.14159
```

Formel für c und Daten

```
c[a_, b_, γ_] := Sqrt[a^2 + b^2 - 2 a b Cos[γ]];
c[a, b, γ]

$$\sqrt{a^2 + b^2 - 2 a b \cos[\gamma]}$$

a0 = 100; Δa0 = 0.1;
b0 = 95; Δb0 = 0.15;
γ0 = (112 + 10 / 60) Degree; Δγ0 = 20 / 60 Degree;
{γ0, Δγ0}

$$\left\{ \frac{673^\circ}{6}, \frac{^\circ}{3} \right\}$$

{γ0, Δγ0} // N
{1.95768, 0.00581776}
c[a0, b0, γ0] // N
161.845
```

Ableitung nach a

```
D[c[a, b, γ], a]

$$\frac{2 a - 2 b \cos[\gamma]}{2 \sqrt{a^2 + b^2 - 2 a b \cos[\gamma]}}$$

Δc1 = Δa0 * (D[c[a, b, γ], a] /. {a -> a0, b -> b0, γ -> γ0}) // N
0.0839345
```

Ableitung nach b

```
D[c[a, b, γ], b]

$$\frac{2 b - 2 a \cos[\gamma]}{2 \sqrt{a^2 + b^2 - 2 a b \cos[\gamma]}}$$

Δc2 = Δb0 * (D[c[a, b, γ], b] /. {a -> a0, b -> b0, γ -> γ0}) // N
0.123016
```

Ableitung nach γ

```
D[c[a, b, γ], γ]

$$\frac{a b \sin[\gamma]}{\sqrt{a^2 + b^2 - 2 a b \cos[\gamma]}}$$

Δc3 = Δγ0 (D[c[a, b, γ], γ] /. {a -> a0, b -> b0, γ -> γ0}) // N
0.00477119
```

Lineare Näherung des Fehlers (nach der Betragsnorm): Absoluter Fehler

$$\Delta c1 = \text{Abs}[\Delta c1] + \text{Abs}[\Delta c2] + \text{Abs}[\Delta c3]$$

0.211722

Euklidische Näherung des Fehlers (nach der euklidischen Norm): Messunsicherheit bei angegebenen Einzelunsicherheiten

$$\Delta c2 = \text{Sqrt}[\Delta c1^2 + \Delta c2^2 + \Delta c3^2]$$

0.148999

Interessant ist, dass der Fehler nach dieser Norm kleiner wird als der Fehler der Seite b!

Siehe auch <http://de.wikipedia.org/wiki/Fehlerfortpflanzung>