

Studiengang Geodäsie & Geoinformatik B.Sc.

LV Physikalische Geometrie
(Wintersemester 2021/22)

Übung 1
Absolutschwere

Hsing-Feng Ho
Mat.-Nr.: 3378849

Kunzi, Christian
Matr.-Nr.: 2861577

Messwerte:

Abstand Boden → Pendel: 18,5 cm

Perioden: 50

Dauer: 6:18,11 min = 378,11 s

Daraus ergibt sich:

$$\text{Periodendauer: } T = \frac{378,11 \text{ s}}{50} = 7,562 \text{ s}$$

$$\text{Pendellänge: } l = 14,347 \text{ m} - 0,185 \text{ m} = 14,162 \text{ m}$$

Aufgabe 1Für die schwere g gilt:

$$g = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 l = \left(\frac{2\pi}{7,562 \text{ s}}\right)^2 14,162 \text{ m} = 9,7766 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Aufgabe 2

Folgende Messungenauigkeiten werden angenommen:

$$dT \approx \pm \frac{0,1 \text{ s}}{50} = \pm 0,002 \text{ s}$$

$$dl \approx \pm 0,005 \text{ m} \pm 0,001 \text{ m}$$

Für die Ungenauigkeit der schwere gilt dann:

$$\begin{aligned} dg &= -\frac{2}{T} \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 l \cdot dT + \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 dl \\ &= -\frac{2}{7,562 \text{ s}} \left(\frac{2\pi}{7,562 \text{ s}}\right)^2 14,162 \text{ m} \cdot (-0,002 \text{ s}) + \left(\frac{2\pi}{7,562 \text{ s}}\right)^2 0,006 \text{ m} = 0,0093 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{aligned}$$

Aufgabe 3

Es gilt dann:

$$dT = \pm dg \cdot \frac{T}{2l} \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 = \pm 10^{-5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \frac{7,562 \text{ s}}{2 \cdot 14,162 \text{ m}} \left(\frac{7,562 \text{ s}}{2\pi}\right)^2 = \pm 0,0036 \text{ s}$$

Für 50 Perioden ergibt sich daher:

$$dt = \pm 0,0036 \text{ s} \cdot 50 = \pm 0,180 \text{ s}$$

Aufgabe 4

Die Differenz zwischen gemessener und theoretischer Schwere beträgt:

$$\Delta dg = g_0 - g = 9,808929 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 9,7766 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,0323 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Vergleicht man diesen Wert zu dem in Aufgabe 2 bestimmten Wert der Genauigkeit der Schwere, so erkennt man, dass man diesen nicht ansatzweise erreichen konnte. Man ist in einem Bereich, der etwa 4-5 mal größer ist. Dies liegt vermutlich daran, dass bei der Berechnung von einem idealen Pendel einer punktförmigen Masse ausgegangen wird. Eventuell ist auch die Genauigkeitsannahme der Zeitmessung zu gering angesetzt, welche der Treibende Faktor der Schwereungenauigkeit ist.