1 Vorübung 1

i) $d = 0.77 \pm 0.09\,\mathrm{kpc}$
ii) $t = 1.6 \pm 1.3\,\mathrm{s}$
iii) $\pi = (32.6 \pm 2.5) \cdot 10^{-3}$ arcsec
iv) $\lambda = 4861 \pm 5\,\text{Å}$
v) $p = (3.25 \pm 0.05) \cdot 10^{3} \cdot \mathrm{g\ cm\ s^{-1}}$
vi) $E = 11.13 \pm 0.29\,\mathrm{keV}$
vii) $Q = (121.5 \pm 1.1) \cdot 10^{-16}\,\mathrm{C}$
viii) $B = (2.4 \pm 0.8) \cdot 10^{11}\mathrm{T}$
ix) $F = 715 \pm 22\,\mathrm{Jy}$
x) $\sigma = 240 \pm 100\,\mathrm{mb}$

2 Vorübung 2

a)
Nach den in der Anleitung angegebenen Formeln ergibt sich:
i) $\overline{\log\ g} = \frac{(1.03+1.14+1.06+1.08+1.13+1.17)\ dex}{6} = 1.102\ (\pm 0.022)\ dex$
ii) $\sigma_{log\ g} = \sqrt{\frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.053\ (\pm 0.017)\ dex$
iii) $\delta\overline{\log\ g} = \frac{\sigma_{log\ g}}{\sqrt{n}} = 0.022\ dex$
iv) $\delta\sigma_{log\ g} = \frac{\sigma_{log\ g}}{\sqrt{2n-2}} = 0.017\ dex$

b)
Die nicht-logarithmische Größe ergibt sich offensichtlich durch Umkehrung des Logarithmus:

$$g = 10^{log\ g \cdot dex^{-1}} \cdot cms^{-2}.$$

Somit ergibt sich:
i')

$$\bar{g} = 10^{\bar{log}\ g\ dex^{-1}} \cdot cm\ s^{-2} = (12.7 \pm 0.7)\ cm\ s^{-2}.$$

ii') Die in das CGS-System umgerechneten Werte der Schwerebeschleunigung an der Oberfläche des Überriesen Deneb in $cm\ s^{-2}$ ergeben sich unter Angabe hinreichend vieler Nachkommastellen zu:

- 10.71519305,
- 13.80384265,
- 11.48153621,
- 12.02264435,
- 13.48962883,

- 14.79108388.

Mittels dieser Werte ergibt sich nach der in a) genannten Formel eine Standardabweichung von

$$\sigma_g = (1.6 \pm 0.5)\ cm\ s^{-2}.$$

iii')

$$\delta \bar{g} = \left| \frac{d}{d\ log\ g}\ g \right| \cdot \delta lo\bar{g}\ g = |[ln10\ dex^{-1} \cdot 10^{log\ g \cdot dex^{-1}}]_{lo\bar{g}\ g}| \cdot \delta lo\bar{g}\ g \cdot cms^{-2} =$$

$$= |ln10 \cdot 10^{1.102}| \cdot 0.022\ dex \cdot \frac{cm\ s^{-2}}{dex} = 0.7\ cm\ s^{-2}.$$

iv') Aus der in ii') errechneten Standardabweichung ergibt sich ein Fehler von

$$\delta \sigma_g = \frac{\sigma_g}{\sqrt{10}} = 0.5\ cm\ s^{-2}.$$

Die Fallbeschleunigung ist mit 0.13 $\frac{m}{s^2}$ um etwa zwei Größenordnungen kleiner als die Fallbeschleunigung auf der Erde (knapp 10 $\frac{m}{s^2}$)!

c) Es gilt:

$$g = 10^{log\ g \cdot dex^{-1}} \cdot cm\ s^{-2}.$$

Somit folgt nach der Formel für die Fehlerfortpflanzung:

$$\delta g = |\frac{d}{d\ log\ g}\ g| \cdot \delta log\ g = [|\ln 10 \cdot 10^{log\ g \cdot dex^{-1}} \cdot cm\ s^{-2} dex^{-1}|]_{log\ g = log\ \bar{g}} \cdot \delta(log\ g) =$$

$$= \ln 10 \cdot \bar{g} \cdot \delta(log\ g) \cdot dex^{-1}.$$

Es gilt deshalb:

$$\frac{\delta g}{\bar{g}} = \ln 10 \cdot 0.2 = 0.47. \tag{1}$$

Ein solcher Fehler von knapp 50% des gemessenen Wertes ist verhältnismäßig groß. Es sind also keine genauen Aussagen über die exakte Fallbeschleunigung möglich, die Güte der Messung ist eher gering.