

Inhaltverzeichnis

1	Superposition of Earth's and Moon's gravitational fields	2
2	Gravitational potential and attraction of spherical shells	3
3	PREM density model of the Earth	4

1 Superposition of Earth's and Moon's gravitational fields

k ist in dieser Aufgabe als 1 gewählt. Die Potential und Anziehung werden nach folgende Formeln gerechnet

$$V = \begin{cases} \frac{4}{3}\pi G\rho R^3 \frac{1}{r} & (r > R) \\ 2\pi G\rho(R^2 - \frac{1}{3}r^2) & (r < R) \end{cases}$$

$$a = \begin{cases} -\frac{4}{3}\pi G\rho R^3 \frac{1}{r^3} & (r > R) \\ -\frac{4}{3}\pi G\rho r & (r < R) \end{cases}$$

$$V_{\text{gesamt}} = V_{\text{Earth}} + V_{\text{Moon}}$$

$$a_{\text{gesamt}} = a_{\text{Earth}} + a_{\text{Moon}}$$

Die Darstellung von Potential und Anziehung

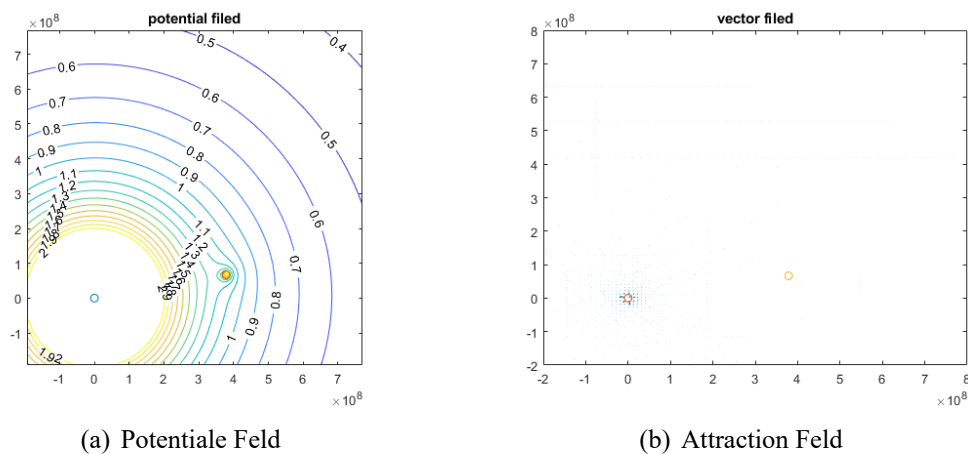


Figure 1: Darstellung

2 Gravitational potential and attraction of spherical shells

Die Potential und Anziehung werden in 2 Teile bzw. Kern und Mantel berechnet.

$$V_c = \begin{cases} \frac{4}{3}\pi G\rho R_c^3 \frac{1}{r} & (r > R_c) \\ 2\pi G\rho(R_c^2 - \frac{1}{3}r^2) & (r < R_c) \end{cases}$$

$$V_m = \begin{cases} \frac{4}{3}\pi G\rho(R_m^3 - R_c^3) \frac{1}{r} & (r > R_m) \\ 2\pi G\rho(R_m^2 - \frac{1}{3}r^2) - \frac{4}{3}\pi G\rho R_c^3 \frac{1}{r} & (R_c < r < R_m) \\ 2\pi G\rho(R_m^2 - R_c^2) & (r < R_c) \end{cases}$$

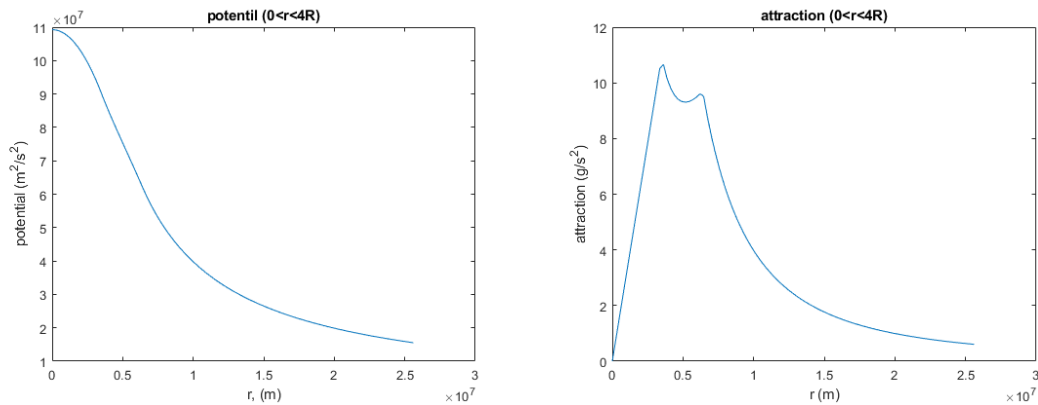
$$V = V_c + V_m$$

$$a_c = \begin{cases} \frac{4}{3}\pi G\rho R_c^3 \frac{1}{r^2} & (r > R_c) \\ 2\pi G\rho(R_c^2 - \frac{1}{3}r^2) & (r < R_c) \end{cases}$$

$$a_m = \begin{cases} -\frac{4}{3}\pi G\rho(R_m^3 - R_c^3) \frac{1}{r^2} & (r > R_m) \\ -\frac{4}{3}\pi G\rho(r^3 - R_c^3) \frac{1}{r^2} & (R_c < r < R_m) \\ 0 & (r < R_c) \end{cases}$$

$$a = a_c + a_m$$

Die Darstellung von Potential und Anziehung unter dieser vereinfachten Modell.



(a) Potentiale $0 < r < 4R$

(b) Attraction $0 < r < 4R$

Figure 2: Darstellung von vereinfachte Modell

3 PREM density model of the Earth

Darstellung von Potential und Anziehung unter PREM Modell

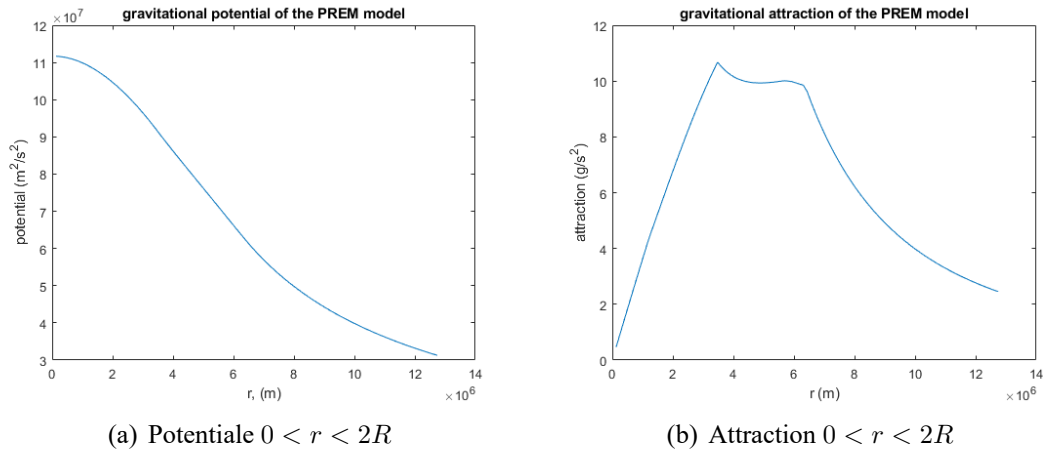


Figure 3: Darstellung von PREM Modell

Die Potential und Anziehung an der Erdebene.

$$V_{Erdebene} = 6,254 \cdot 10^7 m^2/s^2 \quad a_{Erdebene} = -9,8171 m/s^2$$

Wenn $r = 1,29 \cdot 10^5 m$, ist Potential maximal, $V_{max} = 1,17 \cdot 10^8 m^2/s^2$

Wenn $r = 3,48 \cdot 10^6 m$, ist Potential maximal, $a_{max} = 10,67 m/s^2$