Astronomie I
Beispiel 8
KENN Michael, 8725258
10. November 2009

Phasenwinkel innere Planeten bei den größten Elongationen :
Bei den größten Elongationen stehen die Verbindungslinien Planet-Sonne und Planet-Erde im rechten Winkel aufeinander. Der Phasenwinkel ist demnach $\alpha = \frac{\pi}{2}$.

Maximaler Phasenwinkel äußere Planeten :
Sei β der Winkel zwischen den Verbindungslinien Erde-Sonne und Erde-Planet und α der Phasenwinkel. Dann ist α auch der Winkel zwischen den Verbindungslinien Planet-Sonne und Planet-Erde. r_{Planet} sei die Distanz eines Planeten von der Sonne. Dann gilt nach dem Sinussatz:

$$\sin\alpha = \frac{r_{\text{Erde}}}{r_{\text{Planet}}} \sin\beta$$

α ist demnach maximal für $\beta = \frac{\pi}{2}$. Verwendet man als Einheit für Distanzen AU, so folgt

$$\sin\alpha_{\text{Mars}} = \frac{1}{1,524} \quad , \quad \alpha_{\text{Mars}} = 41^\circ$$
$$\sin\alpha_{\text{Jupiter}} = \frac{1}{5,203} \quad , \quad \alpha_{\text{Jupiter}} = 11^\circ$$

Phasenwinkel Mond :
Sei β der Winkel im synodischen Mondmonat, d.h. ein voller Umlauf entspricht $u_{\text{Mond}} = 29,53$ Tagen und zu Neumond gilt $\beta = 0$. r_{Mond} sei der Abstand des Mondes von der Erde. Es gilt dann nach dem Kosinussatz für den Phasenwinkel α:

$$\begin{aligned} \sin\alpha &= \frac{r_{\text{Erde}}}{d} \sin\beta \qquad \text{mit} \\ d &= \sqrt{r_{\text{Erde}}^2 + r_{\text{Mond}}^2 + 2 r_{\text{Erde}} r_{\text{Mond}} \cos\beta} \end{aligned}$$

Da $r_{\text{Erde}} \gg r_{\text{Mond}}$ gilt $\sin\alpha \approx \sin\beta = \sin(\pi - \beta)$. Berücksichtigt man $\alpha \in [0, \frac{\pi}{2}]$ und $\beta \in [0, 2\pi[$ erhält man die Kurve im Excel sheet.