

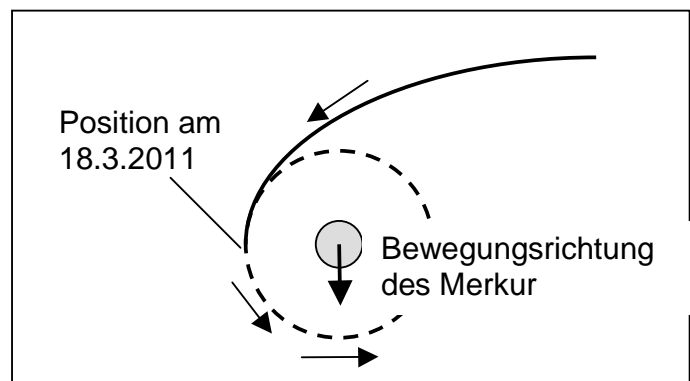
2. Dezember 2010

Der Planet Merkur und die Raumsonde Messenger

Der Planet Merkur erreicht am 9. Januar 2011 seine größte westliche Elongation. An wenigen Tagen ist er dann am Morgen zu beobachten. Sein Bahnradius beträgt 0,387 AE.

1. Fertigen Sie eine maßstäbliche Skizze dieser Konstellation ($1 \text{ AE} \hat{=} 5 \text{ cm}$) an! Sämtliche Planetenbahnen können durch Kreise angenähert werden. Zeichnen Sie auch die Umlaufrichtung von Merkur und Erde ein! (4 BE)
2. Berechnen Sie die mittlere maximale Elongation des Merkur! (4 BE)
3. Wann wird Merkur das nächste Mal seine größte westliche Elongation erreichen? (5 BE)

Die Raumsonde Messenger ist zur Zeit unterwegs zum Merkur. Ursprünglich war geplant, dass sie am 18. März 2011 auf eine Kreisbahn um den Merkur einschwenkt, und ihn in einer Höhe von 7700 km über der Oberfläche umkreist.



4. Beurteilen Sie, ob die Sonde bis März 2011 den Merkur erreicht hätte, wenn sie im April 2010 auf die Hohmannbahn zum Merkur geschickt worden wäre! (8 BE)
[zur Kontrolle $a_{\text{Hohmann}} = 0,694 \text{ AE}$]
5. Bestimmen Sie die Geschwindigkeit der Sonde auf ihrer Umlaufbahn um Merkur! (4 BE)
[zur Kontrolle $v = 1,5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$]
6. Berechnen Sie die notwendige Geschwindigkeitsänderung der Sonde, damit sie beim Merkur in die vorgesehene Umlaufbahn einschwenkt! Berücksichtigen Sie dabei, dass sich der Merkur mit einer mittleren Geschwindigkeit von $48 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ um die Sonne bewegt. (6 BE)
7. Erklären Sie, weshalb die starke Geschwindigkeitsänderung beim Merkur die Planer vor erhebliche Probleme stellte. Die Sonde wurde deshalb 2004 los geschickt. Erklären Sie, wie man das Problem verkleinern kann, wenn man eine längere Reisezeit in Kauf nimmt. (4 BE)
8. Auch das Einschwenken auf die Kreisbahn bereitet Probleme. Deshalb ist mittlerweile eine elliptische Umlaufbahn für Messenger geplant, wobei der Abstand zur Merkur Oberfläche dann zwischen 200km und 15200km schwanken soll. Berechnen Sie die numerische Exzentrizität dieser Ellipse! (6 BE)