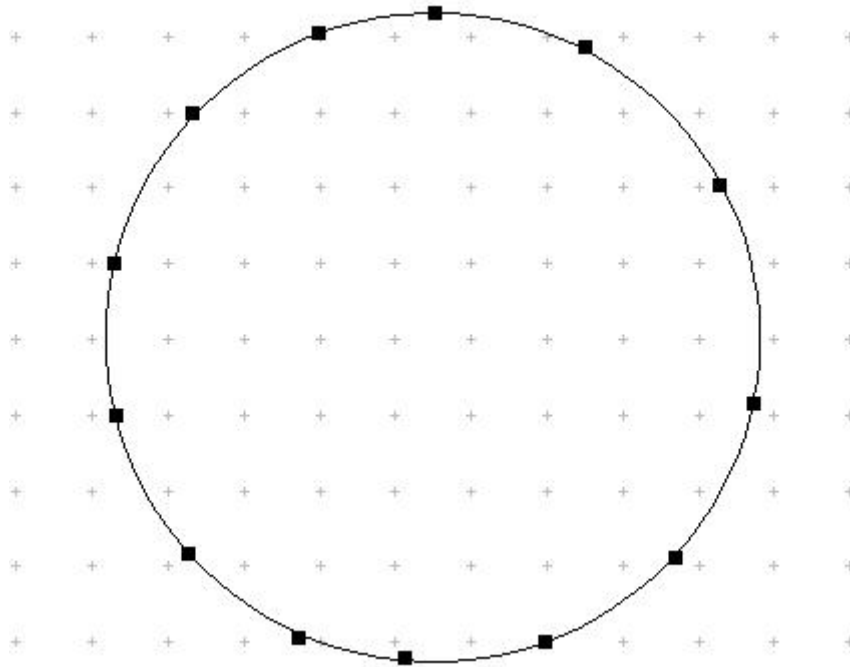
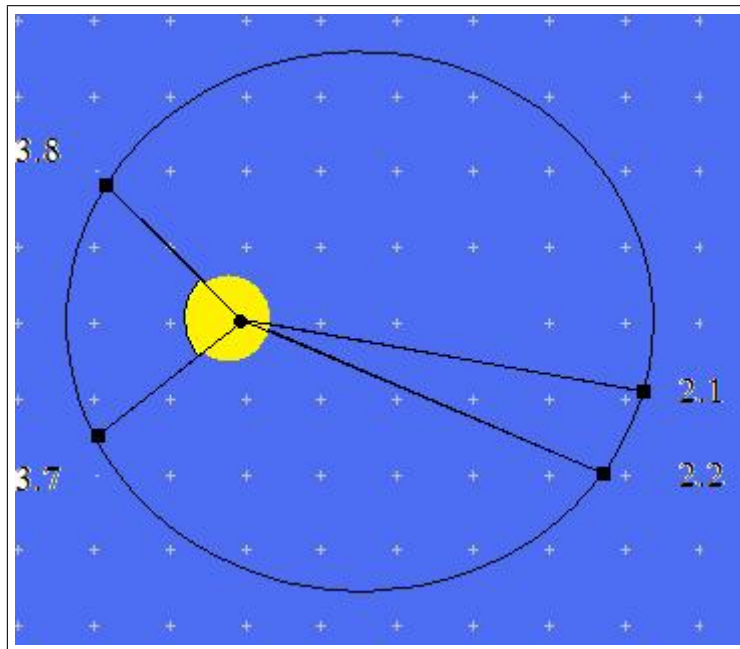


Die Gesetze von Johannes Kepler

Johannes Kepler untersuchte mit Hilfe von Fernrohrbeobachtungen der Sternwarte seines Lehrmeisters Tycho Brahe die Umlaufbahn des Mars. In der folgenden Skizze hat er die Umlaufdaten des Mars um die Sonne graphisch aufgezeichnet:



1. Bei der Modellierung mit einer Kreisbahn stimmten die Berechnungen mit den Beobachtung nicht überein. Zeige konstruktiv an der obenstehenden Zeichnung, dass es sich nicht um eine Kreisbahn des Mars um die Sonne handelt.
2. Welche Bahnform lässt sich aus der Zeichnung ablesen?



Kepler fand heraus, dass die Erde im Sommer einen Winkel von 83° überstreicht und im Winter einen Winkel von 78° überstreicht. Im Sommer dreht sich die Erde um die $150 \cdot 10^6$ km messende kleine Halbachse und im Winter um die $155 \cdot 10^6$ km messende große Halbachse. Die überstrichenen Flächen näherte er mit Kreissektoren an. Berechne diese Flächen. Was stellt man fest?

Kepler stellte ferner die Umlaufzeiten der Planeten und die berechneten großen Halbachsen gegenüber:

Planeten	Große Halbachse a	Umlaufzeit T	$\frac{a^3}{T^2}$
Merkur	0,38710	0,20847
Venus	0,72333	0,615197
Erde	1,00000	1,0000
Mars	1,5237	1,88085
Jupiter	5,2034	11,8626
Saturn	9,5357	29,4475
Uranus	19,191	84,0168	..
Neptun	30,069	164,791	..

Fülle die Tabelle vollständig aus und fasse deine Beobachtungen als physikalisches Gesetz formuliert zusammen.