## Keplers love

På grundlag af de observationer af himmelkuglens objekter, som Tycho Brahe så frem­­ra­gende havde udført i slutningen af 1500-tallet, fremkom den tyske astronom *Johannes Kepler* med tre love om planeternes bevægelse omkring solen.

..\..\..\..\Documents and Settings\Erik Vestergaard\My Documents\Matematik\Potensiel\solsystem.eps

|  |  |
| --- | --- |
| ..\..\..\..\Documents and Settings\Erik Vestergaard\My Documents\Matematik\Potensiel\tycho brahe tilrettet.bmp | ..\..\..\..\Documents and Settings\Erik Vestergaard\My Documents\Matematik\Potensiel\Johannes Kepler tilrettet.bmp |
| Tycho Brahe (1546 – 1601) | Johannes Kepler (1571 – 1630) |

1. lov Enhver planet bevæger sig i en *ellipsebane* omkring solen med solen i brænd­­­punk­­tet for ellipsen.

2. lov Hastigheden i ellipsebanen varierer således, at en linje fra planeten til solen *ove­r­stryger* lige store arealer i lige store tidsrum.

3. lov Kvadratet på en planets omløbstid divideret med tredje potens af dens *mid­del­­af­stand* (= ellipsens halve storakse) til solen er konstant inden for sol­syste­met.

Vi skal specielt se på den tredje lov, som oversat betyder, at omløbstiden *T* er en potensfunk­tion af middelafstanden *a*.

a) Vis, at sammenhængen er givet ved .

Nedenfor er givet en tabel med sammenhørende værdier af omløbstid og middel­af­stand for planeterne i vort solsystem. Som enhed for middelafstand vælges *A*stro­no­misk *E*nhed, som er jordens middelafstand til solen (1 AE = 149,6 mill. km).

b) Eftervis Keplers 3. lov ved at udføre potensregression i Maple med middelafstanden ud af x-aksen og omløbstiden op af y-aksen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Planet** | **Middelafstand (AE)** | **Omløbstid (år)** |
| Merkur | 0,387 | 0,241 |
| Venus | 0,723 | 0,615 |
| Jorden | 1,000 | 1,000 |
| Mars | 1,524 | 1,881 |
| Jupiter | 5,203 | 11,862 |
| Saturn | 9,534 | 29,457 |
| Uranus | 19,182 | 84,009 |
| Neptun | 30,058 | 164,79 |