

.NET

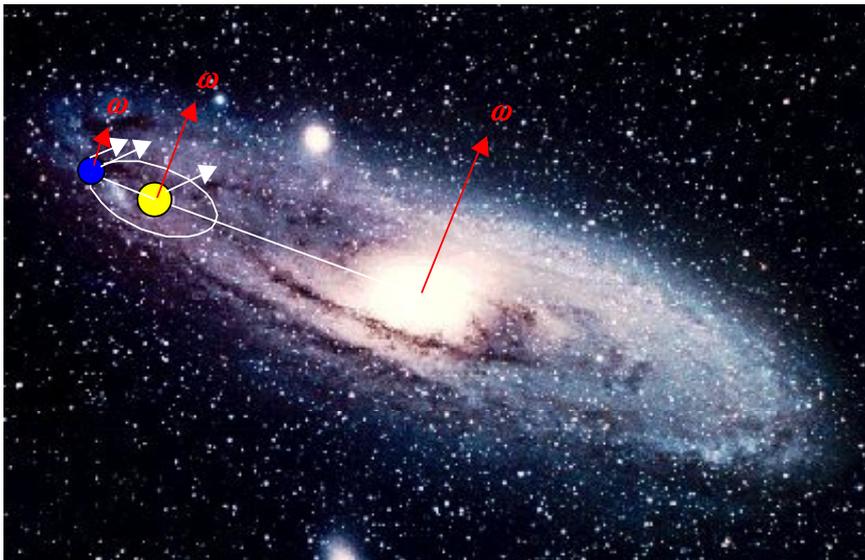
Praktikum 3

Rasend schnell

Obwohl wir das Gefühl haben, in Ruhe zu sein, bewegen wir uns in Wahrheit mit einer rasend schnellen Geschwindigkeit durch das Weltall. Berechnen Sie die Maximalgeschwindigkeit am Äquator, die sich aus folgenden Komponenten zusammensetzt:

1. Drehung der Erde um ihre Achse (1 U / Tag; Erdradius: 6370 km).
2. Rotation der Erde um die Sonne (1 U / 365.25 Tage/ Distanz Erde Sonne: 149.6 Millionen Kilometer)
3. Rotation der Sonne um das galaktische Zentrum (1 U / 225 Mio. Jahre / Distanz Sonne gal. Zentrum 25.000 Lichtjahre (1 Lichtjahr = 9.46×10^{12} km.)

Vereinfachend kann angenommen werden, dass die Ebene der Ekliptik, Galaxie und Erddrehung parallel verlaufen. Geben Sie den Wert in $\text{km} \cdot \text{s}^{-1}$ und Stundenkilometer an. Um welchen Bruchteil sind Sie somit bei der letzten Geschwindigkeitskontrolle zu schnell gefahren?



Bemerkungen: Die Distanzen sind nicht massstabsgetreu. Bei diesem Bild handelt es sich nicht um unsere eigene Galaxie, von der es noch keine Aussenaufnahmen gibt – zumindest nicht von irdischen Beobachtern.

Aufgabe 1

Entwickeln Sie ein Paket für die Vektorrechnung in 3 Dimensionen in C#. Es sollen folgende Operationen unterstützt werden: +, -, x (Vektorprodukt).

Weiter sollen die Koeffizienten des Vektors mit Hilfe von Indexern gelesen und gesetzt werden können. Wird der Vektor explizit in einen double-Wert umgewandelt, dann soll der Betrag des Vektors berechnet werden. Wird dem Vektor (implizit) ein double-Wert zugewiesen, dann soll der Vektor (x,0,0) erzeugt werden. Weiter soll die ToString Methode so überschrieben werden, dass die einzelnen Komponenten des Vektors ausgegeben werden. Und letztendlich sollen Vektoren miteinander verglichen werden können.

Hinweis: $r_1 \times r_2$:

$$\vec{r}_1 = x_1 \vec{e}_1 + y_1 \vec{e}_2 + z_1 \vec{e}_3$$

$$\vec{r}_2 = x_2 \vec{e}_1 + y_2 \vec{e}_2 + z_2 \vec{e}_3$$

$$\vec{A} = \begin{vmatrix} \vec{e}_1 & \vec{e}_2 & \vec{e}_3 \\ x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \end{vmatrix} =$$

$$(y_1 z_2 - y_2 z_1) \vec{e}_1 - (x_1 z_2 - x_2 z_1) \vec{e}_2 + (x_1 y_2 - x_2 y_1) \vec{e}_3$$

:

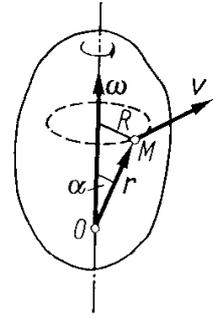
```
Vektor a = new Vektor(1,2,3);  
Vektor b = new Vektor(4,5,6);  
Vektor c = a * b;  
Console.WriteLine(c);
```

sollte [-3 6 -3] ergeben

Aufgabe 2

Berechnen Sie mit Hilfe dieses Paketes die Maximalgeschwindigkeit, sowie den Geschwindigkeitsverlauf während eines Tages/einem Jahr. Ausgabe auf die Konsole.

Hinweis (Eulergleichung) $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$, Winkelgeschwindigkeit in Rad.



$$\omega = \frac{d\varphi}{dt} \text{ wobei Winkelgeschwindigkeit in Rad: } 2\pi / T_{\text{Umlauf}}$$

Lösung: