Vektorielle Hauptgleichungen der Weber-Kraft-Dynamik

1 Vektordefinitionen (Kartesische Koordinaten)

Ortsvektor

$$\vec{r} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = r \begin{pmatrix} \sin\theta\cos\phi \\ \sin\theta\sin\phi \\ \cos\theta \end{pmatrix} \tag{1}$$

Geschwindigkeitsvektor

$$\vec{v} = \dot{\vec{r}} = \begin{pmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{z} \end{pmatrix} = \dot{r}\hat{r} + r\dot{\theta}\hat{\theta} + r\sin\theta\dot{\phi}\hat{\phi} \tag{2}$$

Beschleunigungsvektor

$$\begin{aligned} \vec{a} = \ddot{\vec{r}} &= \begin{pmatrix} \ddot{x} \\ \ddot{y} \\ \ddot{z} \end{pmatrix} \\ &= \left(\ddot{r} - r\dot{\theta}^2 - r\sin^2\theta\dot{\phi}^2\right)\hat{r} \\ &+ \left(r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta} - r\sin\theta\cos\theta\dot{\phi}^2\right)\hat{\theta} \\ &+ \left(r\sin\theta\ddot{\phi} + 2\dot{r}\sin\theta\dot{\phi} + 2r\cos\theta\dot{\theta}\dot{\phi}\right)\hat{\phi} \end{aligned} \tag{3}$$

2 Weber-Kraft in Vektorform

Weber-Kraft zwischen zwei Massen

$$\vec{F}_{12} = -\frac{GMm}{|\vec{r}_1 - \vec{r}_2|^3}\left(1 - \frac{(\dot{\vec{r}}_1 - \dot{\vec{r}}_2)\cdot(\vec{r}_1 - \vec{r}_2)}{c^2|\vec{r}_1 - \vec{r}_2|} + \frac{(\vec{r}_1 - \vec{r}_2)\cdot(\ddot{\vec{r}}_1 - \ddot{\vec{r}}_2)}{2c^2}\right)(\vec{r}_1 - \vec{r}_2) \tag{4}$$

Bewegungsgleichung für Masse m

$$m\ddot{\vec{r}} = \sum_i -\frac{GM_i m}{|\vec{r} - \vec{r}_i|^3}\left(1 - \frac{(\dot{\vec{r}} - \dot{\vec{r}}_i)\cdot(\vec{r} - \vec{r}_i)}{c^2|\vec{r} - \vec{r}_i|} + \frac{(\vec{r} - \vec{r}_i)\cdot(\ddot{\vec{r}} - \ddot{\vec{r}}_i)}{2c^2}\right)(\vec{r} - \vec{r}_i) \tag{5}$$

3 Lösungen in Vektorform

Bahngleichung (xy-Ebene)

$$\vec{r}(\phi) = \frac{a(1-e^2)}{1 + e\cos(\kappa\phi)}\left[1 + \frac{3G^2M^2}{c^2h^4}\left(1 + \frac{e^2}{2} + e\phi\sin(\kappa\phi)\right)\right]\begin{pmatrix} \cos\phi \\ \sin\phi \\ 0 \end{pmatrix} \tag{6}$$

Geschwindigkeitsfeld

$$\vec{v}(\phi) = \sqrt{\frac{GM}{a(1-e^2)}}\left[\frac{e\kappa\sin(\kappa\phi)}{1 + e\cos(\kappa\phi)}\begin{pmatrix} \cos\phi \\ \sin\phi \\ 0 \end{pmatrix} + (1 + e\cos(\kappa\phi))\begin{pmatrix} -\sin\phi \\ \cos\phi \\ 0 \end{pmatrix}\right] \tag{7}$$

4 N-Körper-Systeme

Beschleunigung des i-ten Körpers

$$\ddot{\vec{r}}_i = -\sum_{j\neq i} \frac{GM_j}{|\vec{r}_{ij}|^3} \left(1 - \frac{(\dot{\vec{r}}_{ij} \cdot \vec{r}_{ij})^2}{c^2|\vec{r}_{ij}|^2} + \frac{\vec{r}_{ij} \cdot \ddot{\vec{r}}_{ij}}{2c^2}\right) \vec{r}_{ij} \tag{8}$$

mit $\vec{r}_{ij} = \vec{r}_i - \vec{r}_j = \begin{pmatrix} x_i - x_j \\ y_i - y_j \\ z_i - z_j \end{pmatrix}$

Radialkomponenten

$$\dot{r}_{ij} = \frac{\vec{r}_{ij} \cdot \dot{\vec{r}}_{ij}}{|\vec{r}_{ij}|} \tag{9}$$

$$\ddot{r}_{ij} = \frac{|\dot{\vec{r}}_{ij}|^2 + \vec{r}_{ij} \cdot \ddot{\vec{r}}_{ij} - \dot{r}_{ij}^2}{|\vec{r}_{ij}|} \tag{10}$$

5 Tensor-Notation (Indexschreibweise)

Weber-Kraft (komponentenweise)

$$F_i^k = -\sum_{j\neq i} \frac{GM_j m_i}{r_{ij}^3} \left(1 - \frac{\dot{x}_{ij}^l \dot{x}_{ij}^l}{2c^2} + \frac{x_{ij}^l \ddot{x}_{ij}^l}{2c^2}\right) x_{ij}^k \tag{11}$$

wobei $x_{ij}^k = x_i^k - x_j^k$ (k = 1,2,3 für x,y,z)

Notationskonventionen:

- Fettdruck: $\mathbf{r} = \vec{r}$ (Vektoren)
- Punkt: $\dot{\mathbf{r}} = d\mathbf{r}/dt$ (Zeitableitung)
- $r = |\mathbf{r}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ (Betrag)
- $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = a^k b^k$ (Skalarprodukt, Einstein-Summation)