

Wie lautet die spezielle Lorentztransformation (Bewegungsrichtung x)?

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

$$t' = \frac{t - xv/c^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

Wie lauten die kanonischen (Hamiltonschen) Gleichungen?

$$\dot{q}_k = \frac{\partial H}{\partial p_k}$$

$$\dot{p}_k = -\frac{\partial H}{\partial q_k}$$

Wie erhält man aus der Lagrangefunktion die Hamiltonfunktion?

$$H(\mathbf{q}, \mathbf{p}, t) = \sum_k \dot{q}_k p_k - L(\mathbf{q}, \dot{\mathbf{q}}, t)$$

Wie sind die verallgemeinerten Impulse definiert?

$$p_k = \frac{\partial L(\mathbf{q}, \dot{\mathbf{q}}, t)}{\partial \dot{q}_k}$$

Wie lauten die Euler-Lagrange-Gleichungen?

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L(\mathbf{q}, \dot{\mathbf{q}}, t)}{\partial \dot{q}_k} - \frac{\partial L(\mathbf{q}, \dot{\mathbf{q}}, t)}{\partial q_k} = 0$$

Wie lauten die Komponenten des Einheitsvektors in z-Richtung des raumfesten Systems (x,y,z) im körperfesten System (x1,x2,x3)?

$$\mathbf{e}_z = \begin{pmatrix} \sin \theta \sin \psi \\ \sin \theta \cos \psi \\ \cos \theta \end{pmatrix}$$

Wie lauten die Eulerschen Gleichungen für den starren Körper im
Hauptachsensystem?

$$I_1 \dot{\omega}_1 + (I_3 - I_2) \omega_2 \omega_3 = M_1$$

$$I_2 \dot{\omega}_2 + (I_1 - I_3) \omega_1 \omega_3 = M_2$$

$$I_3 \dot{\omega}_3 + (I_2 - I_1) \omega_1 \omega_2 = M_3$$

Wie lautet der Zusammenhang zwischen den Komponenten der Winkelgeschwindigkeit im Hauptachsensystem und den Euler-Winkeln?

$$\omega_1 = \dot{\phi} \sin \theta \sin \psi + \dot{\theta} \cos \psi$$

$$\omega_2 = \dot{\phi} \sin \theta \cos \psi + \dot{\theta} \sin \psi$$

$$\omega_3 = \dot{\phi} \cos \theta + \dot{\psi}$$

Wie zeigt sich Impulserhaltung in den Euler-Lagrange-Gleichungen?

$$\frac{\partial L(q, \dot{q}, t)}{\partial q_i} = 0$$

$$\frac{\partial L(q, \dot{q}, t)}{\partial \dot{q}_i} = \text{const}$$

Wie lautet die Transformation zweier Ortskoordinaten von Massepunkten in das Schwerpunktsystem?

$$\vec{R} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2}{m_1 + m_2}$$

$$\vec{r} = \vec{r}_1 - \vec{r}_2$$

Wie erhält man die Koordinaten der einzelnen Punkte aus den Schwerpunktkoordinaten?

$$\vec{r}_1 = \vec{R} + \frac{m_2}{m_1+m_2} \vec{r}$$

$$\vec{r}_2 = \vec{R} + \frac{m_1}{m_1+m_2} \vec{r}$$

Wie ist die reduzierte Masse im Zweikörperproblem definiert?

$$\mu = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$$

Wie berechnet man den Trägheitstensor im Falle diskreter Masseverteilungen?

$$I_{ik} = \sum_{\nu} m_{\nu} (r_{\nu}^2 \delta_{ik} - x_{i,\nu} x_{k,\nu})$$

Wie berechnet man den Trägheitstensor im Falle kontinuierlicher
Masseverteilungen?

$$I_{ik} = \int_V \rho(\vec{r}) (r^2 \delta_{ik} - x_i x_k) d^3r$$