Übungs Blatt 1

1

a)

$$m\ddot{\vec{r}} = -m\vec{g} - 2m(\vec{\omega} \times \dot{\vec{r}}^{'}) + m\vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}^{'})$$

For the earth: $\omega^2 \ll \omega$

b)

Probably trivial, but:

$$\vec{\omega}^{'} = \omega(-\cos(\phi_0), 0, \sin(\phi_0))$$

c)

Trivial.

d)

Trivial.

2

a)

Trivial.

b)

Trivial.

3

a)

Trivial (differential equations).

b)

Trivial.

Übungs Blatt 2

1

a)

$V_s = \frac{\sum_i m_i v_i}{\sum_i m_i}$

b)

c)

2

Gauss's law for gravity:

$$\oiint_{\partial V} \mathbf{g} \cdot d\mathbf{A} = -4\pi GM \mathbf{g} \cdot d\mathbf{A} = -4\pi GM$$

3

a)

b)

Übungs Blatt 3

Übungs Blatt 4

Übungs Blatt 5

Übungs Blatt 6

Übungs Blatt 7

Übungs Blatt 8

Übungs Blatt 9

Übungs Blatt 10

1

a)

$$V = \rho \int_{-a/2}^{a/2} \int_{-b/2}^{b/2} \int_{-c/2}^{c/2} [(\vec{r}^2 \delta_{ij} - r_i r_j] dV$$

b)

$$\frac{1}{2} \omega^T (V) \omega$$

2

a)

$$p_\phi = I_1 \sin^2 \theta \dot{\varphi} + I_3 (\dot{\psi} + \dot{\varphi} \cos\theta) \cos\theta$$

$$p_\psi = I_3 (\dot{\psi} + \dot{\varphi} \cos\theta)$$

b)

Einsetzen.

c)

$$\text{TaylorSeries} : \mathrm{f(a)} + \frac{\mathrm{f'(a)}}{1!}(\mathrm{x-a}) + \frac{\mathrm{f''(a)}}{2!}(\mathrm{x-a})^2 + \frac{\mathrm{f'''(a)}}{3!}(\mathrm{x-a})^3 + \cdots$$

$$\text{L'Hopital} : \lim_{\mathrm{x}\to\mathrm{c}} \frac{\mathrm{f(x)}}{\mathrm{g(x)}} = \lim_{\mathrm{x}\to\mathrm{c}} \frac{\mathrm{f'(x)}}{\mathrm{g'(x)}}$$

3

Hamilton Funktion:

$$\mathcal{H}(q,p,t) := \sum_{i=1} \dot{q}_i p_i - \mathcal{L}(q,\dot{q},t), \text{ with } \dot{q} = \dot{q}(q,p,t)$$

Hamiltonischen Gleichungen:

$$\dot{q}_i = \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial p_i} \qquad \dot{p}_i = -\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial q_i} \qquad i = 1, \dots n$$

Totale Zeit Ableitung

$$\frac{d\mathcal{H}}{dt} = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial q_i} \dot{q}_i + \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial p_i} \dot{p}_i \right) + \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial t}$$

4

kek

Übungs Blatt 11

Assignment Sheet 11