Blatt 6

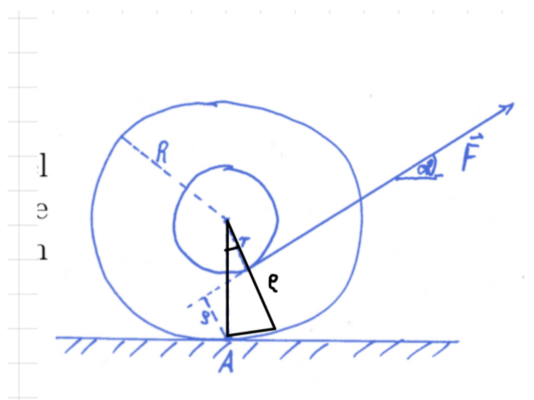
Tom Herrmann

23. Mai 2019

1 Aufgabe 1

2 Aufgabe 2

2.1 a



Aus dem eingezeichneten Dreieck kann man die Beziehung direkt ablesen und ist damit recht offensichtlich.

2.2 b

$$\begin{aligned} & cos\alpha ? \frac{r+\rho}{R} \\ -\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} \qquad & |\vec{M}| = |\vec{r}||\vec{F}|sin\varphi \\ & M = \rho \cdot F = 0 \end{aligned}$$

3 Aufgabe 3

Von der ERde zum Mars

3.1 a

$$\begin{aligned} I = mr^2 \qquad & \vec{L} = I\vec{w}; |\vec{L}| = Iw \\ & E_{rot} = I\frac{w^2}{2} = \frac{L^2}{2I} \end{aligned}$$

4 Aufgabe 4

4.1 a

$$E_{oot} = Gm\left(\frac{M_s}{r_p} + \frac{M_p}{R_p}\right)$$

wobei das Trägheitsmoment für die Erde dann:

$$I_E = M_E r_E^2 \text{ und } E_{rot,E} = \frac{1}{2} I_E w_E^2$$

Man kann nun durch das Kräftegleichtgewicht weiter rechnen welches zwischen Sonne und Sonne wirkt.

$$M_E r_e w_E^2 = G\frac{M_S M_E}{r_E^2}$$

wobei sichdann M_E rauskürzen lässt

$$E_{rot,E} = \frac{1}{2} M_E r_E^2 G \frac{M_S}{r_E^3}$$

4.2 b

Man muss mal Drehmoment und Drehimpuls kompensireren. $mw^2 R = mg = R = \frac{g}{w^2}$, $\qquad W = \frac{2\ \pi}{30s} =$ 0.2094395102

4.3 c

$$E_{rot,L} = \frac{1}{2} m R^2 w^2$$

$$E_{rot,2} = 0 \qquad A = E_{rot,1}$$

Corioliskraft lassen wir außenvor da wir auf diese keine Arbeit verrichten. Dies folgt aus der Definition der Corioliskraftn also dass diese senkrecht wirkt...

5 Aufgabe 5

$$m\ddot{x} = -v'(x)$$

$$E = \frac{1}{2} m\dot{x}^2 + v(x) = const$$

$$\frac{d}{dt}(E) = m\ddot{x}\dot{x} + v'(x)\dot{x} = \dot{x}(m\ddot{x} + v'(x))$$

$$E = \frac{1}{2} m\dot{x}^2 + v(x) = const \qquad \dot{x}^2 = \frac{2}{m}(E - v(x))$$

$$\text{wobei } \dot{x} = \sqrt{\frac{2}{m}(E - V(x))}$$

$$\int_a^b \frac{dx}{\dot{x}} = \int_a^b \frac{dx}{\sqrt{\frac{2}{m}(e - v(x))}}$$

$$T = \int_a^b dx \frac{(E - v(x)))}{2m}^{-\frac{1}{2}}$$

6 Aufgabe 6

Definitionen für die Aufgabe

$$\mu = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} \tag{1}$$

$$\vec{r} = \vec{r}_1 - \vec{r}_2 \tag{2}$$

$$\vec{R} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_1 \vec{r}_2}{m_1 + m_2} \tag{3}$$

Rechnung:

$$\begin{aligned}
&m_1 \vec{r}_1 \times \dot{\vec{r}}_1 + m_2 \vec{r}_2 \times \dot{\vec{r}}_2 \\
&\qquad = (m_1 + m_2) \vec{R} \times \dot{\vec{R}} + \mu \vec{r} \times \dot{\vec{r}} \\
&\qquad = \frac{1}{m_1 + m_2} \left[(m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2) \times (m_1 \dot{\vec{r}}_1 + m_2 \dot{\vec{r}}_2) + m_1 m_2 (\vec{r}_1 - \vec{r}_2) \times (\dot{\vec{r}}_1 - \dot{\vec{r}}_2) \right]
\end{aligned}$$

$$= \frac{1}{m_1 + m_2} \Big[m_1^2 \vec{r}_1 \times \dot{\vec{r}}_1 + m_1 m_2 \vec{r}_1 \times \dot{\vec{r}}_2 + m_1 m_2 \vec{r}_2 \times \dot{\vec{r}}_1 + m_1^2 \vec{r}_2 \times \dot{\vec{r}}_2 + m_1 m_2 \vec{r}_1 \times \dot{\vec{r}}_1 - m_1 m_1 \vec{r}_1 \times \dot{\vec{r}}_2$$

$$- m_1 m_2 \vec{r}_2 \times \dot{\vec{r}}_1 + m_1 m_2 \vec{r}_2 \times \dot{\vec{r}}_2$$

Nun kürzen sich aus dem ganzen auspultiplizierten ein paar Dinge heraus

$$\frac{1}{m_1 + m_2} \left[(m_1^2 + m_1 m_2) \vec{r}_1 \times \dot{\vec{r}}_1 + (m_2^2 + m_1 m_2) \vec{r}_2 \times \dot{\vec{r}}_2 \right]$$