Kap14-2Tel

Prof. Dr. Dr. Ralf Ludwig, WS 2020/21

14.1 Freiheitsgrade

- r ordnen die Freiheitsgrade für den Bewegungsablauf eines Massenpunktes im Raum.
  - Freiheitsgrade entsprechen Mass
- Welche der r unterscheiden Effekt von Ursache in einem relativen Mass Mass
  - Effekt und Ursache bei Schwingungen (Lebensgefühl)
  - $\Rightarrow$ Mass $\Rightarrow$ Ursache
  - $\Rightarrow$ Effekt (Wirkung)
- $\Rightarrow$ Mass ist durch die Bewegung zyklisch

$$m^{(k)}(t) = \lim_{\Delta t \to 0} \left[\frac{\Delta \sum_{i=1}^{n} \vec{r}_i}{\Delta \sum_{i=1}^{n} m_i} \right] \qquad (1.1)$$

- Fall 1:

$$\vec{r}_i(t) = \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \cos \omega t \quad \Rightarrow m^{(k)}(t) = m = \text{const}$$

- Fall 2:

- Fall 3:
  - Fall 3 Bewegung ausführt = einer Masse mit Mass
  - die Mit und der periodische Wechsel "Effekt" Effekt in die Mass Ursache der Bewegung ist
  - $\Rightarrow$ Fall 3 ist ein Ausdruck der Gleichgewichtsbedingungen der Bewegungsgleichungen

$$\vec{r}_i(t) = \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \cos \omega t \quad \Rightarrow m^{(k)}(t) = m \left[1 + \frac{1}{2} \sin^2 \omega t \right]$$

- Gleichmäßige Bewegung einer der Massenpunkte mit einer Bewegungsfrequenz
- $\Rightarrow$ Fall 3 ist ein periodisch pulsierendes Massenpunkt

$$\vec{r}_i(t) = \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \cos \omega t \quad \Rightarrow m^{(k)}(t) = m \left[1 + \frac{1}{2} \sin^2 \omega t \right]$$

- Effektive Mass

$$m^{(k)} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \vec{r}_i}{\sum_{i=1}^{n} m_i}$$

- Eingeprägte = die Mass von

$$V(t) = \frac{1}{2} \frac{m_i}{m_k} \cdot \frac{1}{2} \frac{\vec{r}_i^{(k)}(t)}{m_k}$$

$$V(t) \geq 0 \quad \text{Eingeprägte Mass}$$

- Bewegung

$$\vec{r}_i(t) = \frac{1}{2} \frac{m_i}{m_k} \cdot \frac{\vec{r}_i}{m_i} \quad \text{für } m_i > 0$$

Bewegung ist gemäß Gleichgewicht von $\vec{r}_i$ wie gemäßen Gleichgewicht von einfachen Mass

- Bewegungsfrequenz von Fall 3:

$$\vec{r}_i(t) = \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \cos \omega t \quad \Rightarrow \frac{\vec{r}_i}{m_i} = \frac{1}{2} \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \cos^2 \omega t \quad \Rightarrow \frac{\vec{r}_i}{m_i} = \frac{1}{2} \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \left[1 + \cos 2\omega t \right]$$

- Gleichbleibende = Bewegungsfrequenz bleibt konstant

$$\frac{\vec{r}_i}{m_i} = \frac{1}{2} \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \left[1 + \cos 2\omega t \right] \quad \Rightarrow \frac{\vec{r}_i}{m_i} = \frac{1}{2} \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \left[1 + \cos 2\omega t \right]$$

- wie oben, daß die eigeprägten m_i = der Mass der Massenpunkt und $\vec{r}_{i0}$ = Mass gleich ist mögich, ohne daß eine eingeprägte Mass $\vec{r}_i$ $\Rightarrow$ Zeichen von der Variablen von Mass und Bewegung dass dabei von der Bewegung einer Teilchens und periodisch bewegt $\Rightarrow$ Fall

14.1.1 Eingeprägtheit von $\vec{r}_i$ und Lösten (1)

a) Lösung 1

b) Gleichmäßiger 1

Für mehr Fall $\sum \vec{r}_i = 0$ erfüllen wir $\vec{r}_i = \vec{r}_i$ $\sum \vec{r}_i = \vec{r}_i$ $\vec{r}_i = \vec{r}_i$

c) Lösung 2

- $\vec{r}_i$ ist ein einer Bewegung
- Bewegung ist $\vec{r}_i$ = der Bewegung
- $\vec{r}_i$ ist ein der Bewegung $\vec{r}_i$ = der Bewegung (Bewegungsfrequenz) $\Rightarrow$ $\vec{r}_i$ ist einer Bewegung
- $\vec{r}_i$ ist ein der Bewegung $\vec{r}_i$ = der Bewegung

d) effektiver Mass $m^{(k)}$

$$m^{(k)} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \vec{r}_i}{\sum_{i=1}^{n} m_i}$$

e) Gravitationsfeld $\vec{r}_i$

$$V_G(t) = \frac{1}{2} \frac{m_i}{m_k} \cdot \frac{1}{2} \frac{\vec{r}_i^{(k)}(t)}{m_k} = \frac{1}{2} \frac{\sum_{i=1}^{n} \left[\frac{\vec{r}_i}{m_i} \right]^2}{m_k} = V_G(t)$$

$\Rightarrow$ Lösten einer der Mass $\vec{r}_i$ = der Bewegung der Lösten Lösten

Aber: Mass Gravitationsfeld ist allerdings $\vec{r}_i$ = der Bewegung der Lösten $\vec{r}_i$ = der Bewegung der Lösten $\vec{r}_i$ = der Bewegung der Lösten

f) Bewegungsfeld

$$V_B(t) = \frac{1}{2} \frac{m_i}{m_k} \cdot \left(\left[\frac{\vec{r}_i}{m_i} \right]^2 \right)$$

$$V_B(t) = \frac{1}{2} \left(\vec{r}_i \right)^2$$

- Lösten bewegen und die Teilchen periodisch bewegt
- Gleichmäßig $\vec{r}_i$ = einer Bewegung
- Bewegungsfeld = einer Bewegung
- $\Rightarrow$ $\vec{r}_i$ = der Bewegung

14.1.2 Bewegung von Gleichgewichten

14.1.2 Bewegung in Bewegungen, E-Stoß

$$\vec{r}_i(t) = \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \cos \omega t$$

$$\vec{r}_i(t) = \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \cos \omega t$$

$\Rightarrow$ Lösten Gleichgewichten einer Bewegungsfrequenz

14.1.2 Bewegung in Bewegungen, B-Stoß

$$\frac{\vec{r}_i}{m_i} = \frac{1}{2} \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \left[1 + \cos 2\omega t \right]$$

$$\vec{r}_i(t) = \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \cdot \cos \omega t = \frac{1}{2} \cdot \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \left[1 + \cos 2\omega t \right]$$

a) $\frac{\vec{r}_i}{m_i} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \left[1 + \cos 2\omega t \right]$

b) $\Rightarrow \frac{\vec{r}_i}{m_i} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \left[1 + \cos 2\omega t \right]$

c) $\Rightarrow \frac{\vec{r}_i}{m_i} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \left[1 + \cos 2\omega t \right]$

d) $\Rightarrow \frac{\vec{r}_i}{m_i} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \left[1 + \cos 2\omega t \right]$

e) $\Rightarrow \frac{\vec{r}_i}{m_i} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\vec{r}_{i0}}{m_i} \left[1 + \cos 2\omega t \right]$

- $\vec{r}_i(t)$ und Bewegung der Bewegung