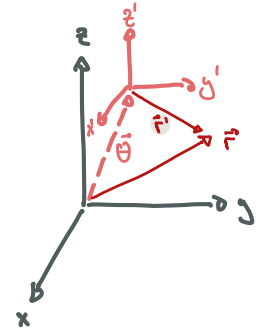


Galilei - Transformation:

$$\vec{r}' = \vec{r} - \underbrace{\vec{v} \cdot t}_{\substack{\text{Gedr. } \vec{v} = \text{const} \\ (t' = t, \text{ Uhren gehen gleich schnell)}}$$



Längen: $\Delta r = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$

$$\Delta r' = \vec{r}'_2 - \vec{r}'_1 = \vec{r}_2 - \vec{v} \cdot t - \vec{r}_1 + \vec{v} \cdot t = \Delta r$$

→ \mathcal{L} -invariant

Geschw.: $\vec{v}' = \vec{v} = \frac{d}{dt}(\vec{r} - \vec{v} \cdot t) = \vec{v} - \vec{v} = 0$

→ nicht \mathcal{L} -invariant

oder $\Delta \vec{v}' = \Delta \vec{v}$ \mathcal{L} -invariant

Beschleunig.: $\vec{a}' = \vec{v}' = \vec{v} - \vec{v} = \vec{a}$ \mathcal{L} -invariant

Dynamik

Krafteinwirkung als Ursache von Bewegungsänderung

→ 3 Newton'sche Gesetze (NG): TS, AS, RS

1. NG Trägheitsgesetz (TS)

Wenn keine äußeren Kräfte auf einen Körper wirken, dann

- * bleibt er im Zustand der Ruhe, wenn er vorher in Ruhe war
- * gleichförmige Bewegung, wenn er vorher in Bew. war

"Ruhe" nur Spezialfall von $\vec{v} = 0$

TS ist \mathcal{L} -invariant

→ Problem Bezugssystem: kein System ist wirklich in Ruhe

Definiere Inertialsystem ("Bezugssystem, das rel. zu den Fixsternen ruht")

→ existiert nur als Approximation

Vorlesung 7

Inertialsystem := System in dem das TS gilt

Grundgesetze der klassischen Physik sind \mathcal{L} -invariant → es tauchen keine Orte oder abh. Geschwindigkeiten auf.

2. NG Aktionsgesetz (AS)

Definiere Kraft durch Masse x Beschleunigung
Beschleunig. die Körper erfährt ist

- * proportional zur Kraft, die auf ihn wirkt
- * umgekehrt proportional zu seiner Masse

$$\vec{a} = \frac{1}{m} \vec{F} \rightarrow \vec{F} = m \vec{a} \quad [F] = \frac{kg \cdot m}{s^2} = N$$

Kraft ist vollständige Größe:

mehrere angreifende Kräfte addieren sich

$$\vec{F}_{\text{ges}} = \sum_i \vec{F}_i$$

↑ Gesamtkraft

3. NG Reaktionsgesetz (RS)

"actio = reactio"

Übt ein Körper auf ein zweites eine Kraft \vec{F}_{12} aus, so übt dieses ebenfalls eine Kraft \vec{F}_{21} auf den ersten aus mit

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$