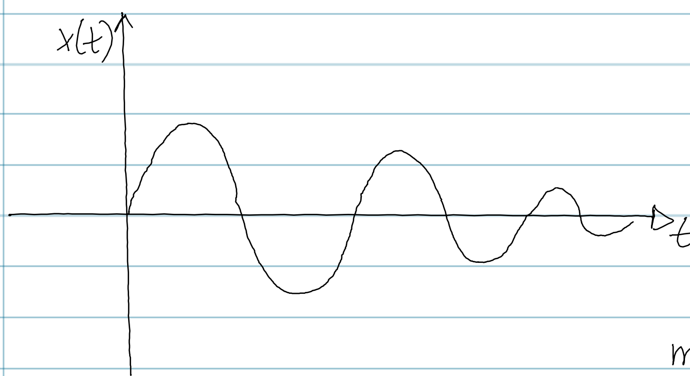
Reale Feder (nichtkonservatives System)



$F = -R\dot{x}$ Dämpfung

R = Dämpfungskoeff.

$m\ddot{x}(t) = -kx(t) - R\dot{x}(t)$

$E_{ges} = T + V + Q$

Vorlesung 18.10.2013

1.4 Allg. Koordinaten

vollst. Beschr. System N Teilchen

zum Zeitpunkt t_0 in ~~karts~~ kartesischen Koordinaten

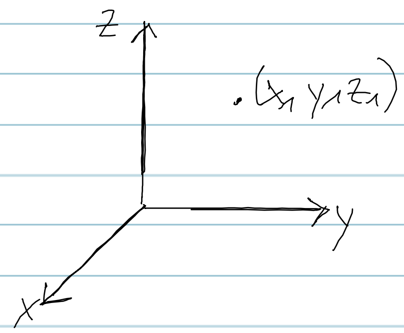
3N Ortskoordinaten $(x_1, y_1, z_1, \ldots x_N, y_N, z_N)$
3N Geschwindigkeiten $(\dot{x}_1, \dot{y}_1, \dot{z}_1, \ldots \dot{x}_N, \dot{y}_N, \dot{z}_N)$

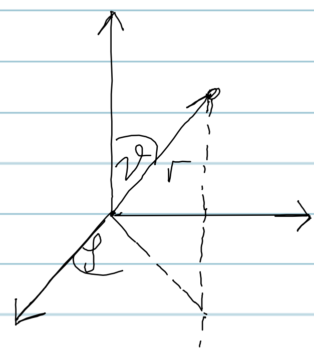
6N Angaben
+
Bewegungsgl.

} System zum Zeitpunkt „t"

3N allg. Koord.: $(q_1, q_2, q_3, \ldots q_{3N})$

nicht unbedingt von der Dimension „Länge"





ϑ = Polarwinkel
φ = Azimutwinkel

<u>3N allg. Geschwindigkeiten</u> $(\dot{q}_1, \dot{q}_2, \dot{q}_3, \ldots \dot{q}_{3N})$

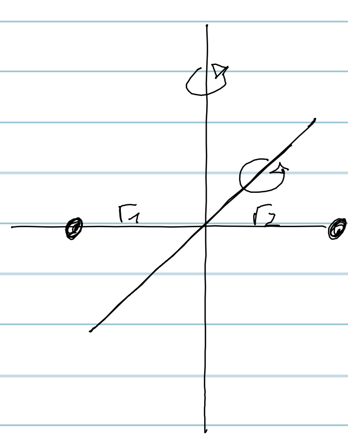
$\dot{q}_i = \frac{dq_i}{dt}$

6N Angaben → vollst. Beschreibung

m Bedingungsgl.: 3N−m allg. Koord.
3N−m Geschwindigk.

<u>Bsp:</u> 2-atom. Molekül (O_2, N_2, ...)

Rotation, Bindungsachse starr

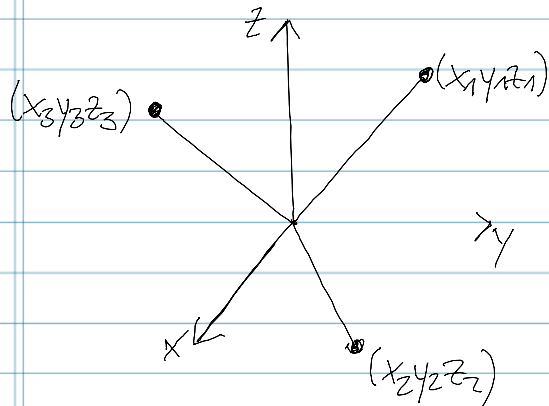


$r_1 = r_2 = \text{const.}$

$3N-2=4$ allg. Koord. $(\vartheta_1 \varphi_1, \vartheta_2 \varphi_2)$

$3N-2=4$ allg. Geschw. $(\dot\vartheta_1, \dot\varphi_1, \dot\vartheta_2 \dot\varphi_2)$

Bsp: 3 Teilchen bewegen sich auf einer Kugeloberfläche

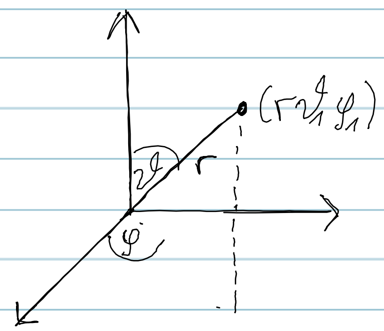


9 Koord: $(x_1, y_1, z_1, \dots)$

9 Geschw. $(\dot x_1, \dot y_1, \dot z_1 \dots)$

$r^2 = x^2 + y^2 + z^2$

Polar koord.



9 allg. Koord $(r_1 \vartheta_1 \varphi_1 \dots)$

9 allg. Geschw. $(\dot r_1 \dot\vartheta_1 \dot\varphi_1 \dots)$

$r_1 = r_2 = r_3 = \text{const.}$

zur Beschreibung sind 12 statt 18 Angaben notwendig

↳ $9-3=6$ allg. Koord.
$9-3=6$ allg. Geschw.

Wiederholung:

Begriffe	eindim.	dreidim.
Bewegungsfkt	$x(t)$	$\vec{r}(t)$
Kraft -"-	$F(x)$	$\vec{F}$
kinet. Energie	$T = \frac{1}{2} m \dot{x}^2$	$T = \frac{1}{2} m (\dot x^2 + \dot y^2 + \dot z^2)$
potent. -"-	$W = \int_{x_0}^{x} F dx = V(x) - V(x_0)$	$V(x, y, z)$

Konserv. Systeme: 1. Def: $E_{ges} = T + V$
2. Def $F = -\nabla V$

<u>2. Newton'sche Axiom</u> $F_x = m\ddot{x}$ $\vec{F} = m\ddot{\vec{r}}$

<u>Allg. Koordinaten</u>

System N Teilchen
3N allg. Koord. $(q_{x_1}, q_{x_2}, \dots q_N)$
3N -"- Geschw. $(\dot{q}_{x_1}, \dot{q}_{x_2}, \dots \dot{q}_N)$