Basel, 24.09.2008

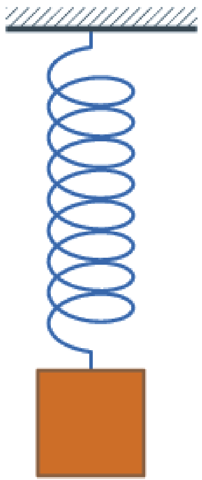
# Computational Mathematics:

## Hochoszillatorisches Problem

UNI
BASEL

David Cohen

# I. Der harmonische Oszillator



# Harmonische Oszillator

Das Problem lautet

$$\ddot{y}(t) + \omega^2 y(t) = 0,$$

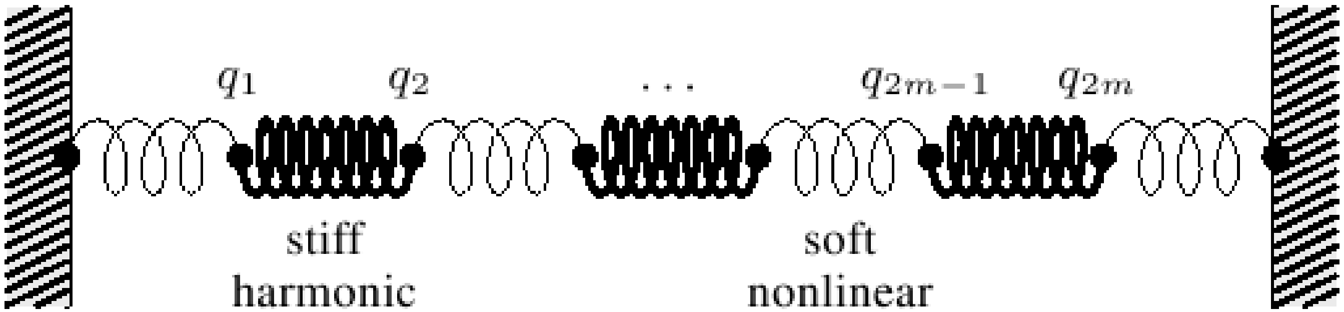
mit $\omega \gg 1$.

- Plot von $y(t)$ für verschiedene $\omega$.
- Beispiel: Der Harmonische Oszillator (Movie).
- Eigenschaft: Die oszillatorische Energie

$$I(y(t), \dot{y}(t)) = \frac{1}{2}((\dot{y}(t))^2 + \omega^2 y(t)^2)$$

bleibt konstant für alle Zeiten.

# II. Das modifizierte Fermi-Pasta-Ulam Problem



# FPU

Das Problem lautet

$$\ddot{y}(t) + \Omega^2 y(t) = g(y(t)),$$

mit einem Vektor $y(t) = (y_1(t), y_2(t)) \in \mathbb{R}^N$ und einer Matrix $\Omega = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & \omega I \end{pmatrix}$, wobei $\omega \gg 1$.

- Beispiel: FPU-Movie.

# FPU

- Plot von den Energien.
- Theorem: Die oszillatorische Energie

$$I(y(t), \dot{y}(t)) = \frac{1}{2}((\dot{y}_2(t))^T \dot{y}_2(t) + \omega^2 y_2(t)^T y_2(t))$$

bleibt fast konstant für sehr langen Zeiten.

- Die Energien für die num. Lösung.
- Theorem: Die oszillatorische Energie bleibt fast konstant für die num. Lösung.