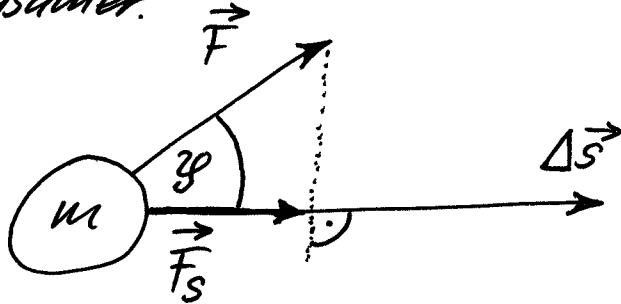


## Übung 5: Arbeit und Energie

Die Komponente der „Lissajous-Kraft“ entlang der Wegrichtung macht die Bewegung der Masse schneller oder langsamer.



Die Arbeit, die am Körper verrichtet wird oder vom Körper verrichtet wird, hängt ab von der Komponente der Kraft entlang der Wegrichtung.

Es gilt

$$\Delta W = |\vec{F}_s| \cdot |\Delta\vec{s}| = |\vec{F}| \cdot |\Delta\vec{s}| \cdot \cos\alpha$$

Die Arbeit ergibt sich als Skalarprodukt aus Kraft und Weg. Die Leistung ist definiert als Arbeit pro Zeit

$$P = \frac{\Delta W}{\Delta t}$$

Das Skalarprodukt schreibt man wie ein „gewöhnliches“ Produkt

$$\Delta W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{s}$$

Man erhält für die Leistung

$$P = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \vec{F} \cdot \frac{\Delta\vec{s}}{\Delta t}$$

und weil  $\Delta\vec{s}/\Delta t = \vec{v}$  gilt

$$P = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

Mit der algebraischen Darstellung des Skalarprodukts erhält man

$$P = F_x \cdot v_x + F_y \cdot v_y$$

Wird am Körper Arbeit verrichtet, so erhöht sich seine Energie. Muss der Körper umgekehrt Arbeit verrichten, so verringert sich seine Energie entsprechend. Der Körper, der sich unter dem Einfluss der „Lissajou-Kraft“ bewegt, hat Bewegungsenergie, einmal mehr und einmal weniger. Die Bewegungsenergie erhält man wie folgt:

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m (v_x^2 + v_y^2)$$

Auftrag: Erstelle für eine geeignete Wahl der „Lissajou-Kraft“ eine graphische Darstellung von Leistung und Bewegungsenergie. Vergleiche die beiden Kurven und stelle fest, ob es zwischen ihnen einen Zusammenhang gibt. Wiederhole das numerische Experiment für eine andere Wahl der „Lissajou-Kraft“ und stelle fest, ob sich ähnliche Zusammenhänge erkennen lassen wie beim ersten Experiment.