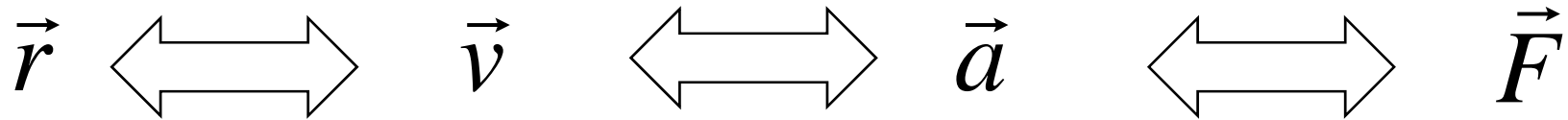
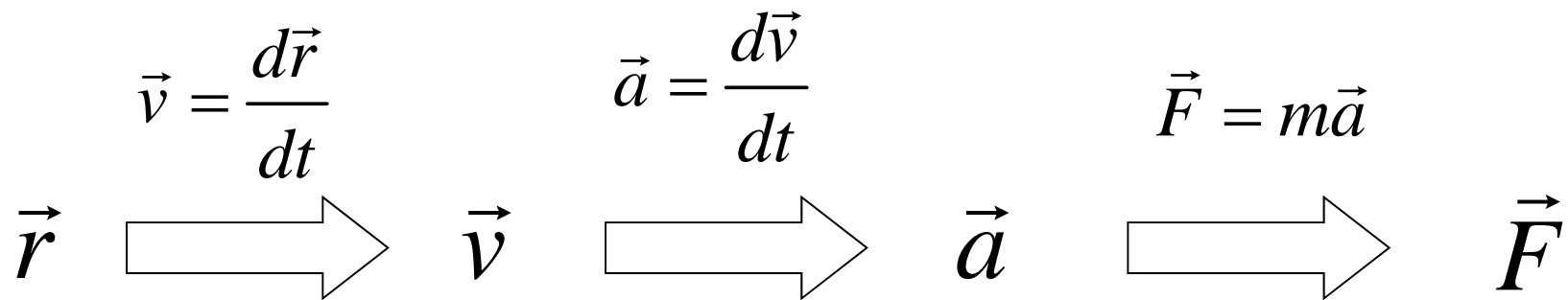


6. Punktmechanik

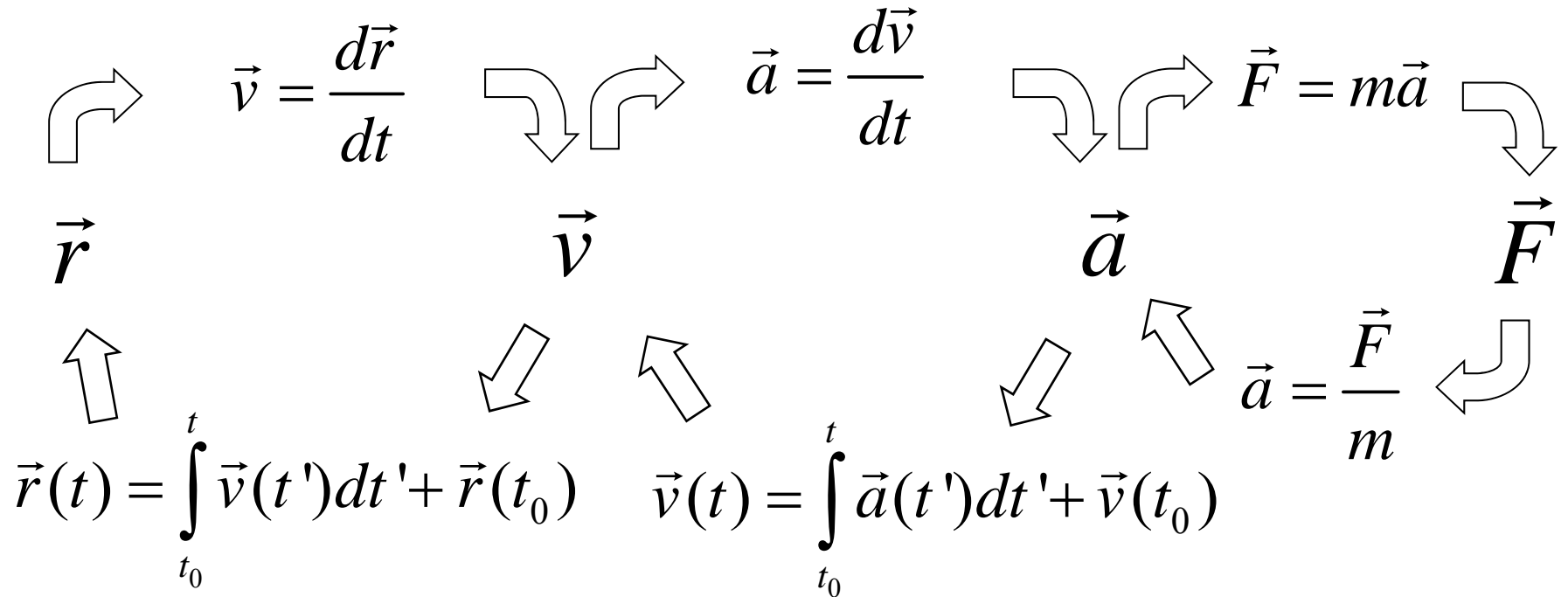
Punktmechanik



Punktmechanik



Punktmechanik



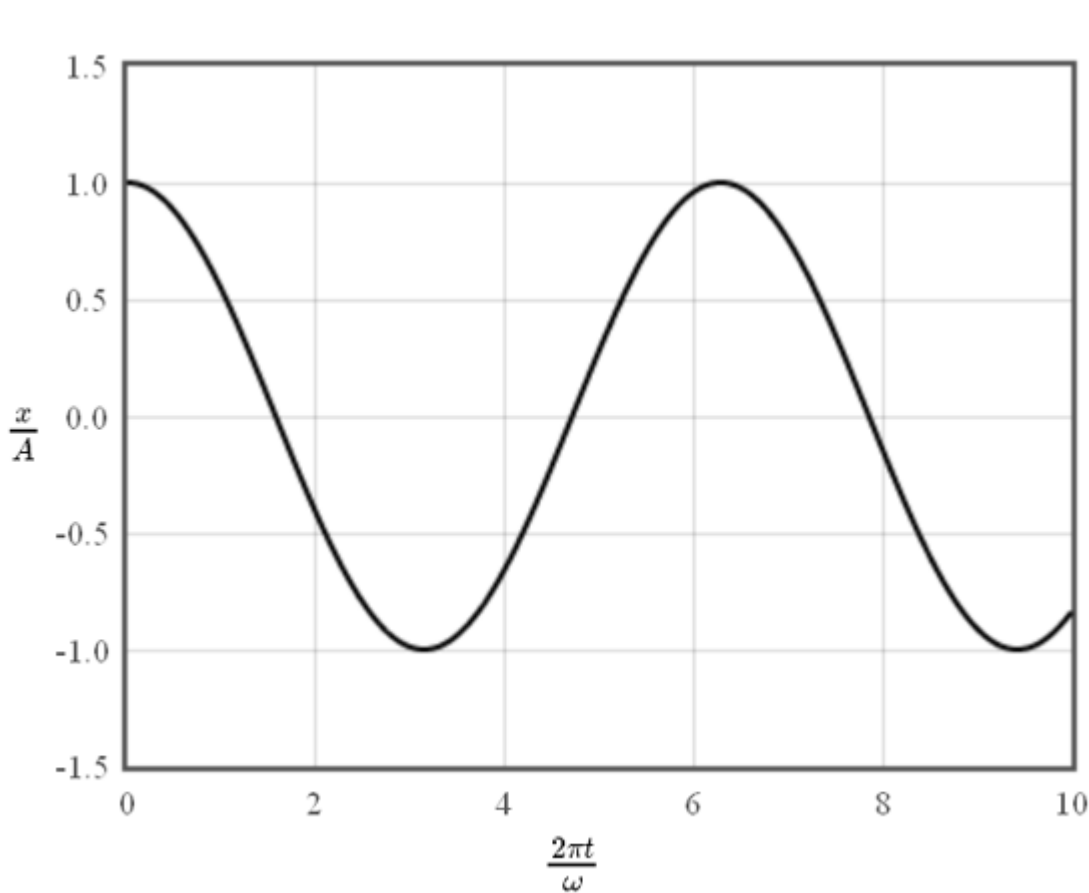
Fähigkeiten

Mechanik punkartiger Teilchen

Bei gegebener Position \vec{r} [m], Geschwindigkeit \vec{v} [m/s], Beschleunigung \vec{a} [m/s²], oder Kraft \vec{F} [N] als Funktion der Zeit eines Teilchens, müssen Sie in der Lage dazu sein, jede der vier Größen durch Integrieren oder Ableiten der anderen Größen zu erhalten.

App: Numerische Integration und Differentiation von Funktionen in Abhängigkeit von t .

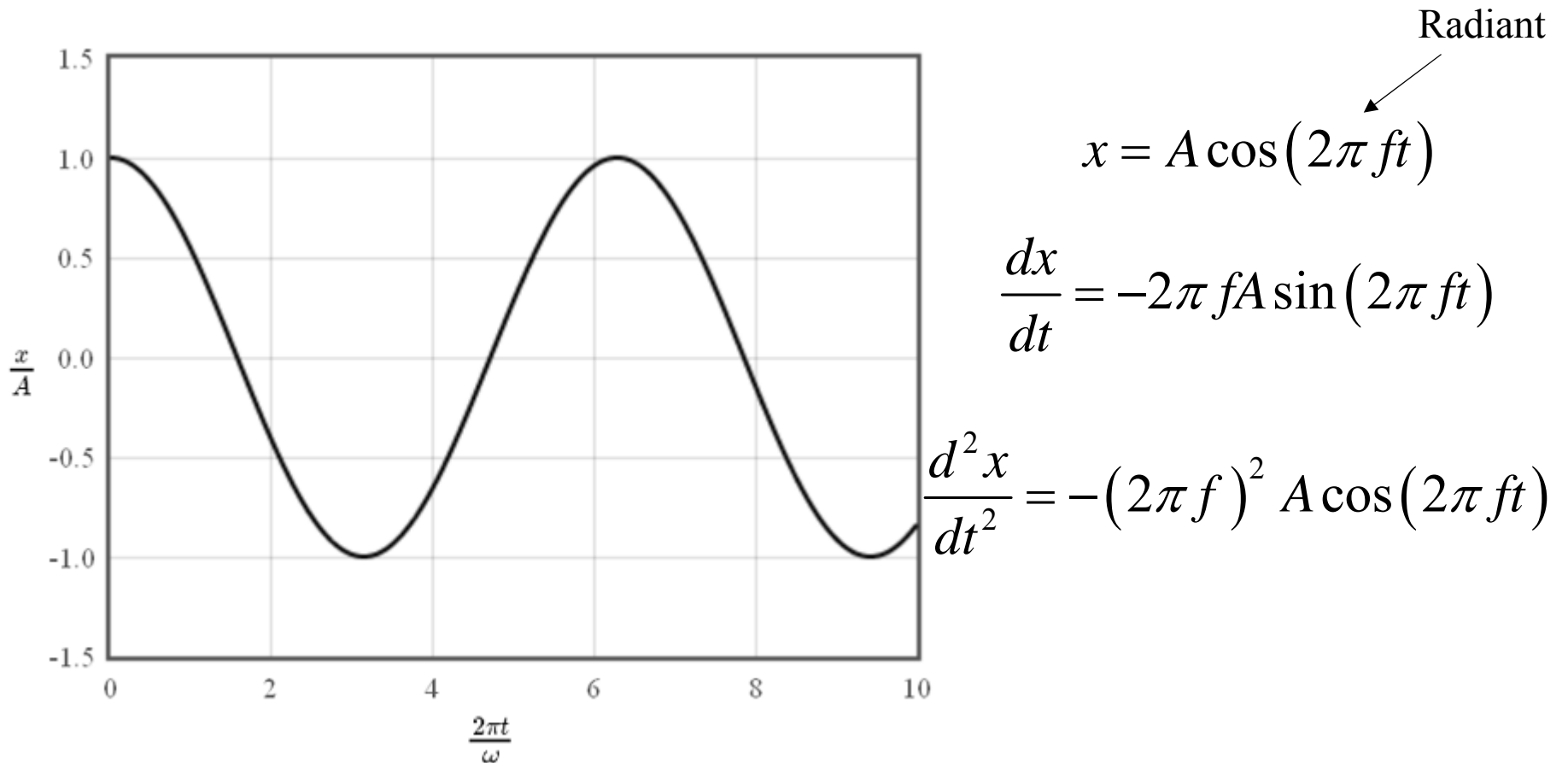
Harmonische Bewegung



Radiant

$$x = A \cos(2\pi ft)$$

Harmonische Bewegung

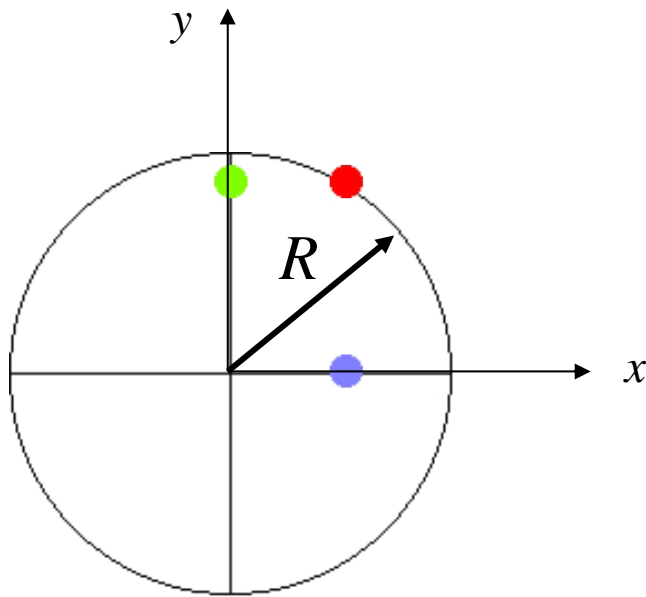


$$F_x = ma = -m(2\pi f)^2 A \cos(2\pi ft) = -m(2\pi f)^2 x$$

$$F_x \propto f^2$$

Lineare Federkraft:

Kreisbewegung



$$\vec{r} = R \cos(\omega t) \hat{x} + R \sin(\omega t) \hat{y}$$

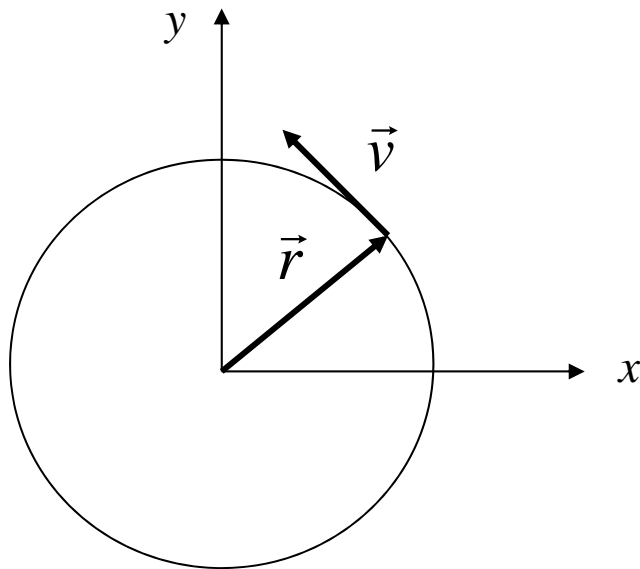
$$|\vec{r}| = \sqrt{R^2 \cos^2(\omega t) + R^2 \sin^2(\omega t)} = R$$

$$\omega = 2\pi f$$

Winkelgeschwindigkeit [rad/s]

Frequenz [1/s] = [Hz]

Kreisbewegung



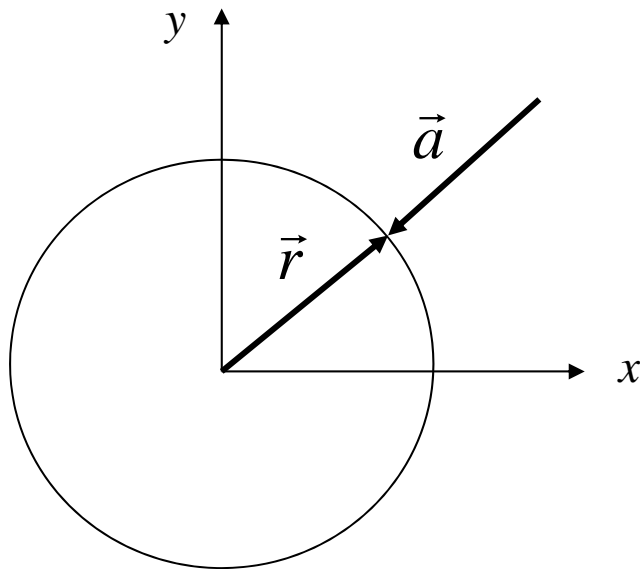
$$\vec{r} = R \cos(\omega t) \hat{x} + R \sin(\omega t) \hat{y}$$

$$\vec{v} = -\omega R \sin(\omega t) \hat{x} + \omega R \cos(\omega t) \hat{y}$$

$$|\vec{v}| = |\omega R|$$

$$\vec{r} \cdot \vec{v} = -\omega R^2 \sin(\omega t) \cos(\omega t) + \omega R^2 \sin(\omega t) \cos(\omega t) = 0.$$

Kreisbewegung



$$\vec{r} = R \cos(\omega t) \hat{x} + R \sin(\omega t) \hat{y}$$

$$\vec{v} = -\omega R \sin(\omega t) \hat{x} + \omega R \cos(\omega t) \hat{y}$$

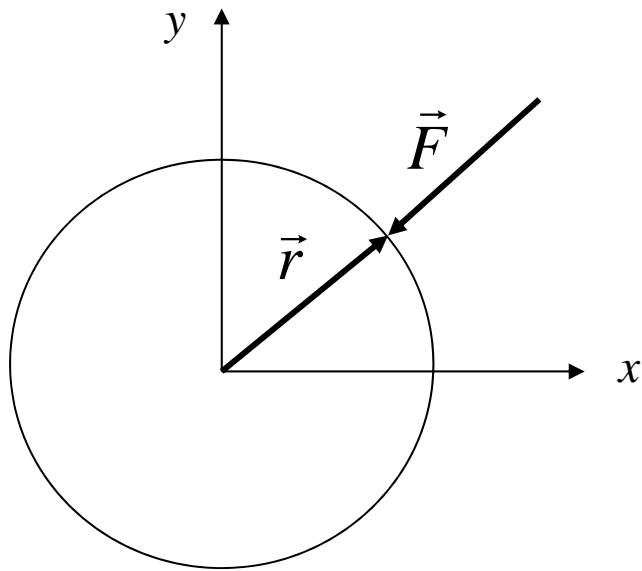
$$\vec{a} = -\omega^2 R \cos(\omega t) \hat{x} - \omega^2 R \sin(\omega t) \hat{y}$$

$$\vec{a} = -\omega^2 \vec{r}$$

$$|\vec{a}| = |\omega^2 R| = \frac{|\vec{v}|^2}{R}$$

Zentrifugalbeschleunigung

Kreisbewegung



$$\vec{r} = R \cos(\omega t) \hat{x} + R \sin(\omega t) \hat{y}$$

$$\vec{v} = -\omega R \sin(\omega t) \hat{x} + \omega R \cos(\omega t) \hat{y}$$

$$\vec{a} = -\omega^2 R \cos(\omega t) \hat{x} - \omega^2 R \sin(\omega t) \hat{y}$$

$$\vec{F} = m\vec{a} = -m\omega^2 \vec{r}$$

$$|\vec{F}| = |m\omega^2 R| = \frac{m|\vec{v}|^2}{R}$$

Zentrifugalkraft