Formelblatt 2

Eindimensionale Wellengleichung: d'Alembertsche Lösung

d'Alembertsche Lösung der Wellengleichung

$\ddot{w} = c^2 w''$ freie Schwingungen

$$\boxed{w(x,t) = f_1(x-ct) + f_2(x+ct)}$$

d'Alembertsche Lösung beschreibt Wellenausbreitung

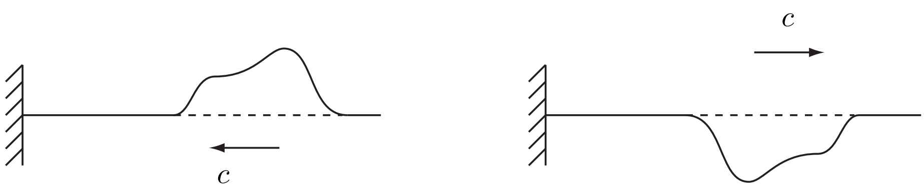
Anpassen an Anfangsbedingungen

$w(x,0) = w_0(x), \quad \dot{w}(x,0) = v_0(x)$

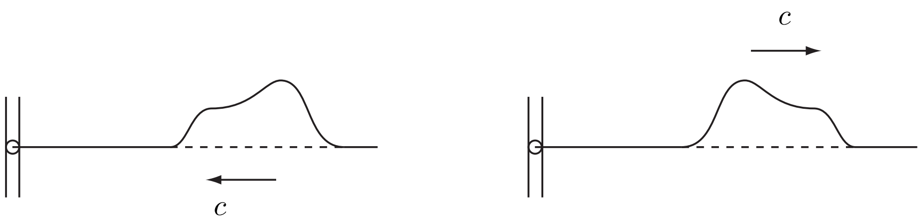
$$\boxed{w(x,t) = \frac{1}{2}\left[w_0(x-ct) + w_0(x+ct) + \frac{1}{c}\int\limits_{x-ct}^{x+ct} v_0(\xi)\mathrm{d}\xi\right]}$$

Randbedingungen

Reflexion am festen Ende (Bsp. Saite)



Reflexion am freien Ende



Zwangsschwingungen

z.B. für

$$\ddot{w} - c^2 w'' = \frac{1}{\mu} Q(x) \sin \Omega t$$

(Saite unter harmonischer Streckenlast $q(x,t) = Q(x) \sin \Omega t$, vgl. Formelblatt 1)

Ansatz $$\boxed{w(x,t) = W(x) \sin \Omega t}$$

ergibt zeitfreies Randwertproblem für W(x)