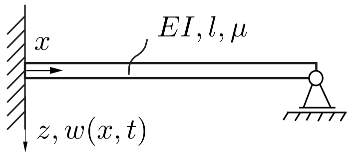
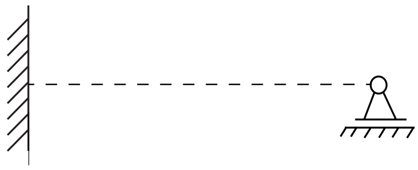
Theorieaufgaben zum Formelblatt 5 - Rayleigh-Quotient



1. Gegeben ist der skizzierte Euler-Bernoulli-Balken (Biegesteifigkeit EI, Länge l, Massenbelegung μ). Unter Verwendung des Rayleigh-Quotienten soll eine Abschätzung für die erste Eigenkreisfrequenz der Biegeschwingung bestimmt werden.

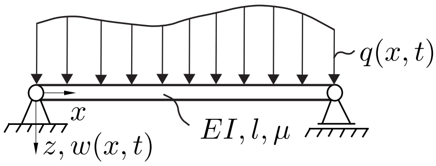
   a) Skizzieren Sie die erste Eigenform.



   b) Welche der folgenden Funktionen können als Ansatzfunktionen verwendet werden?

$\bar{W}(x) = \sin(\frac{\pi}{l}x)$	☐
$\bar{W}(x) = x(l-x)$	☐
$\bar{W}(x) = x^2(1-\frac{x}{l})$	☐

2. Der skizzierte Euler-Bernoulli-Balken (Biegesteifigkeit EI, Länge l, Massenbelegung μ) wird durch eine harmonische Streckenlast $q(x,t) = Q(x)\cos(\Omega t)$ zur Schwingung angeregt.



Setzen Sie die Eigenformen $W_k(x)$ und die zugehörigen Eigenkreisfrequenzen ω_k als bekannt voraus. Kreuzen Sie die richtige(n) Aussage(n) an.

Für $Q(x) = W_1(x), \Omega = \omega_1$ tritt keine Resonanz auf.	☐
Gilt $\int_0^l Q(x) W_k(x) \mathrm{d}x = 0$ und $\Omega = \omega_k$, tritt keine Resonanz auf.	☐
Für $Q(x) = \delta(x - \frac{l}{2})$ ist unabhängig von Ω keine Resonanz möglich.	☐