

Kurzfragentest vom 20.06.2023

Name, Vorname

Matrikelnummer

Studiengang

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass keinerlei elektronische Hilfsmittel benutzt werden dürfen. Hierzu zählen insbesondere Taschenrechner, Laptops und Mobiltelefone. Skizzen, Rechnungen und Ergebnisse müssen mit dokumentenechten Stiften (keine Blei- oder Buntstifte) erstellt werden. Rotstifte dürfen nicht verwendet werden.

Hiermit erkläre ich, dass

- mir die für diese Prüfung relevanten Zulassungsvoraussetzungen aus der StuPO bekannt sind. Mir ist außerdem bewusst, dass ihre Nichterfüllung zur Ungültigkeit der Prüfung führen kann. (§ 63 Abs. 2 Satz 3 AllStuPO)
- mir bekannt ist, dass die Teilnahme an der Prüfung eine ordnungsgemäße Anmeldung voraussetzt, andernfalls die Prüfung nicht gültig ist. (§ 63 Abs. 1 Satz 5 AllStuPO)
- mir bekannt ist, dass eine Prüfung, die unter bekannten und bewusst in Kauf genommenen gesundheitlichen Beeinträchtigungen abgelegt wird, grundsätzlich Gültigkeit hat. (§ 64 Abs. 2 AllStuPO)

Ich fühle mich prüfungsfähig.

Datum, Unterschrift des Studierenden/der Studierenden

**Tragen Sie die Endergebnisse ausschließlich in die dafür vorgesehenen Kästen ein.
Separat abgegebene Blätter werden nicht bewertet.**

Erreichte Punkte	
Handzeichen	

Aufgabe 1

[5 Punkte]

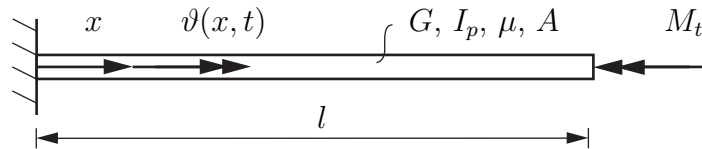
Ordnen Sie den Größen die richtige Einheit zu.

	$\frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$	$\frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$	$\frac{1}{\text{m}}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$\frac{\text{kg}}{\text{m}}$	$\frac{1}{\text{s}}$	kg	s	m
Eigenfrequenz ω_i									
\ddot{w} (w : Verschiebung in z -Richtung)									
Masse									
Dehnsteifigkeit EA									
Vorspannung T									

Aufgabe 2

[4 Punkte]

Gegeben sei der wie oben skizziert gelagerte Torsionsstab welcher am Ende mit einem konstanten Torsionsmoment M_t belastet ist.



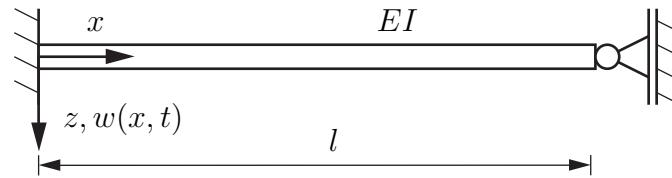
Geg: G, I_p, μ, A, M_t, l

- a) Geben Sie die zu diesem System gehörende Feldgleichung in Abhängigkeit der gegebenen Größen an:

- b) Geben Sie die zu diesem System gehörenden Randbedingungen an.

Aufgabe 3

[2 Punkte]



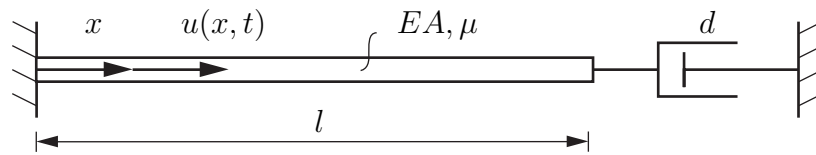
Wie viele dynamische und wie viele geometrische Randbedingungen hat der oben skizzierte Balken?

dynamische Randbedingung

geometrische Randbedingung

Aufgabe 4

[2 Punkte]

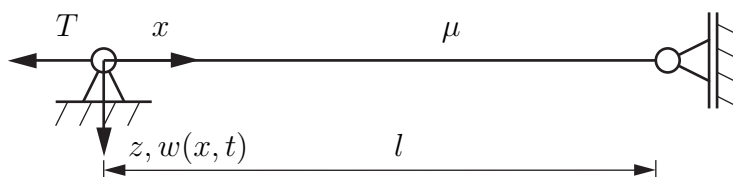


Gegeben ist der oben skizzierte Stab, welcher links fest eingespannt ist und rechts über einen Dämpfer mit der Dämpfungskonstanten d mit der Umgebung gekoppelt ist. Betrachtet werden die Längsschwingungen. Kreuzen Sie die richtigen Randbedingungen an:

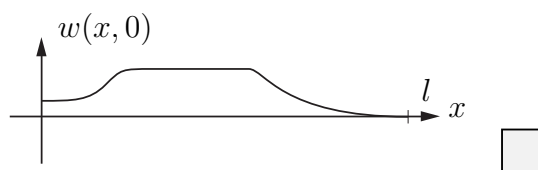
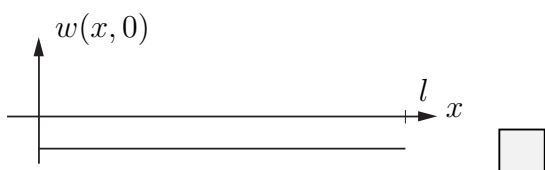
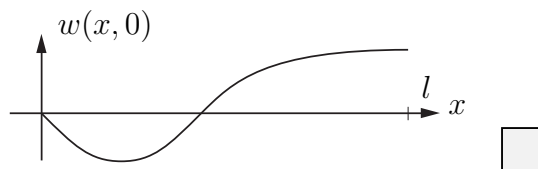
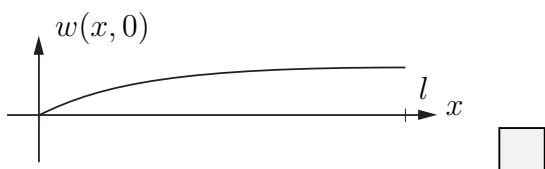
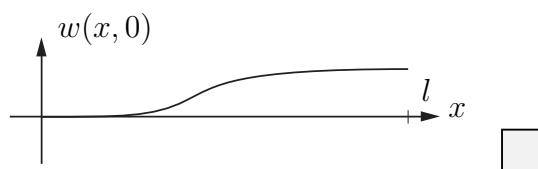
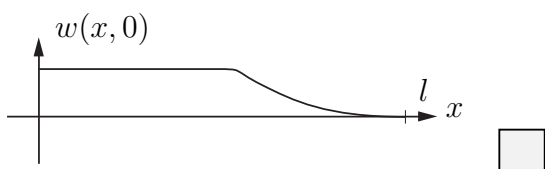
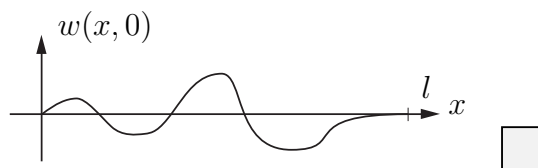
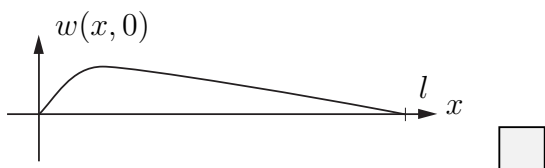
$EAu'(l, t) = -\mu\ddot{u}(l, t)$	<input type="checkbox"/>	$EAu'(l, t) = -d\dot{u}(l, t)$	<input type="checkbox"/>
$EAu'(l, t) = 0$	<input type="checkbox"/>	$u(0, t) = 0$	<input type="checkbox"/>
$u'(0, t) = 0$	<input type="checkbox"/>	$EAu'(l, t) = d\ddot{u}(l, t)$	<input type="checkbox"/>

Aufgabe 5

[4 Punkte]



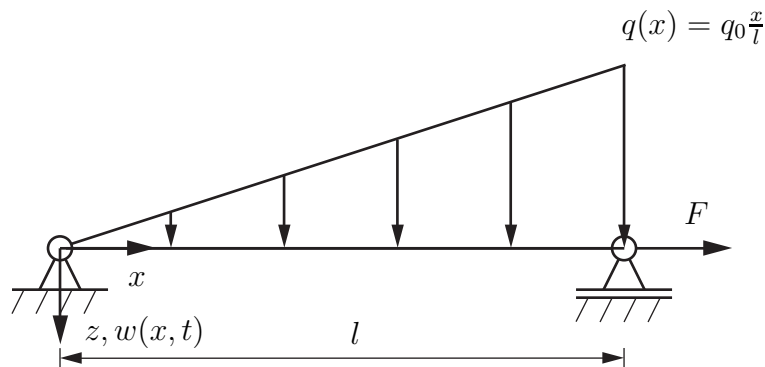
Kreuzen Sie an welche der folgenden Anfangsauslenkungen für die oben skizzierte Saite zulässig sind:



Aufgabe 6

[2 Punkte]

Gegeben ist eine Saite mit konstanter Vorspannkraft F und der skizzierten Streckenlast $q(x)$.



a) Welchen Einfluss hat eine Erhöhung der Kraft F auf die 1. Eigenfrequenz ω_1 ?

☐ ω_1 wird größer☐ ω_1 wird kleiner☐ ω_1 bleibt gleich

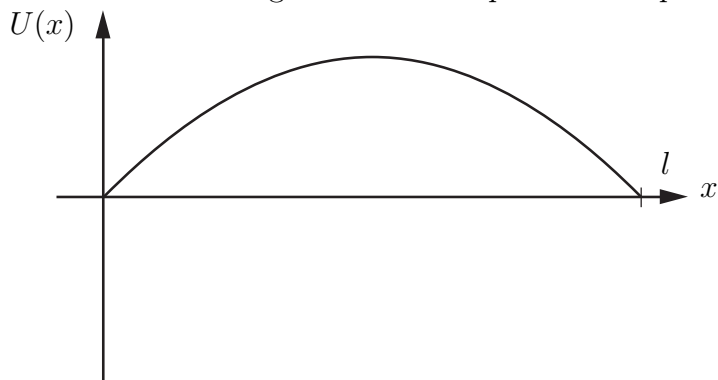
b) Welchen Einfluss hat eine Erhöhung der Streckenlast q_0 auf die 1. Eigenfrequenz ω_1 ?

☐ ω_1 wird größer☐ ω_1 wird kleiner☐ ω_1 bleibt gleich

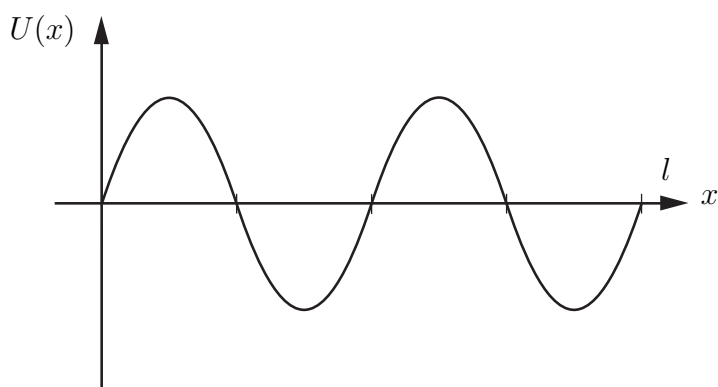
Aufgabe 7

[2 Punkte]

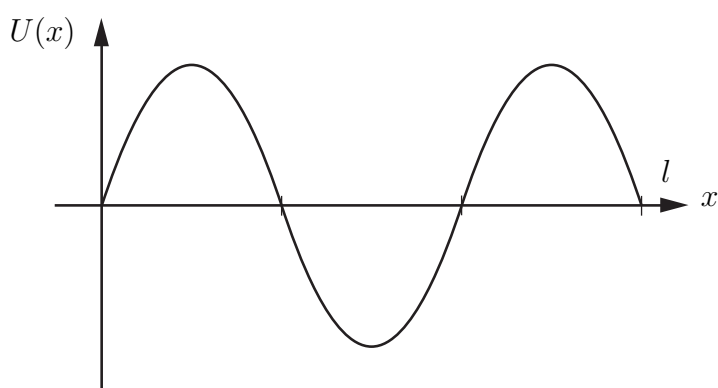
Bei einem Stab wurden 3 Eigenfrequenzen und die dazugehörigen Schwingformen $U(x)$ gemessen. Ordnen Sie die gemessenen Frequenzen den passenden Schwingformen zu:



440Hz 1320Hz 1760Hz

☐☐☐

440Hz 1320Hz 1760Hz

☐☐☐

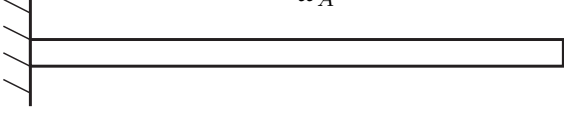
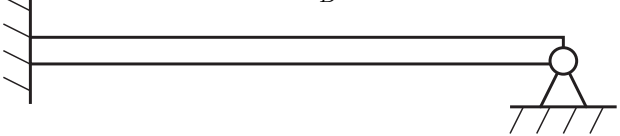
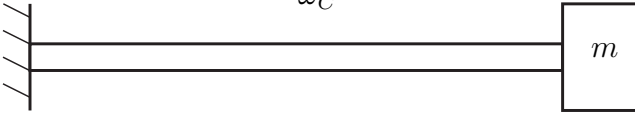
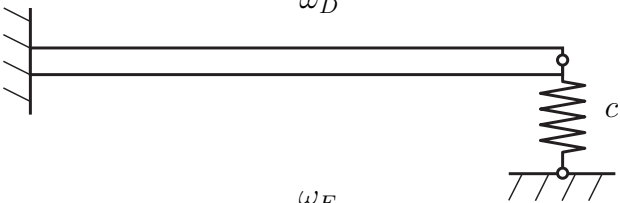
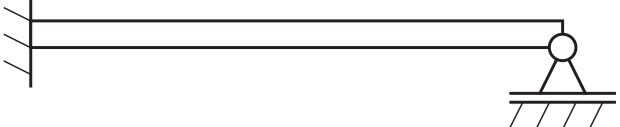
440Hz 1320Hz 1760Hz

☐☐☐

Aufgabe 8

[3 Punkte]

Die fünf dargestellten Euler-Bernoulli-Balken unterscheiden sich nur durch ihre Randbedingungen. Die jeweils erste Eigenfrequenz der Systeme sei $\omega_{A,B,C,D,E}$. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an.

			ω_A	
			ω_B	
$\omega_A > \omega_C$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ω_C	
$\omega_D < \omega_C$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ω_D	
$\omega_E = \omega_B$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ω_E	
$\omega_B < \omega_D$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
$\omega_A < \omega_E$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
$\omega_A > \omega_B$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Geg.: m, c

Aufgabe 9

[1 Punkt]

Die eindimensionale Wellengleichung habe für bestimmte Anfangsbedingungen nach d'Alembert die Lösung:

$$w(x, t) = A \sin(x - ct) - B \cos(x + ct)$$

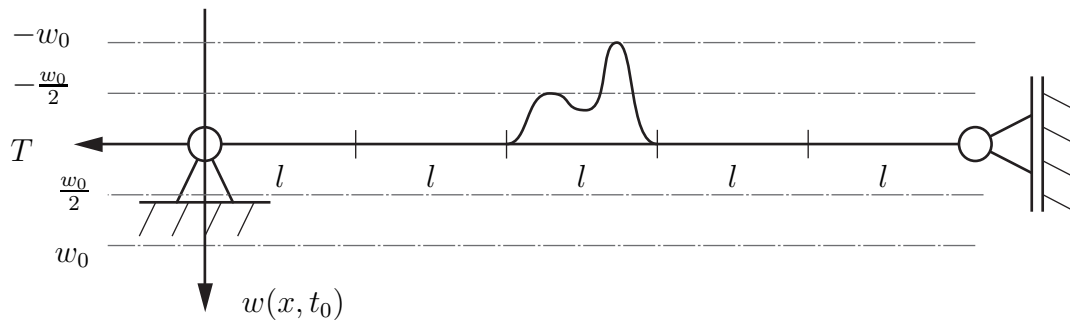
Welcher Ausdruck in der Lösung beschreibt eine sich in positive x -Richtung ausbreitende Welle?

☐ $A \sin(x - ct)$ ☐ $-B \cos(x + ct)$ ☐ keiner

Aufgabe 10

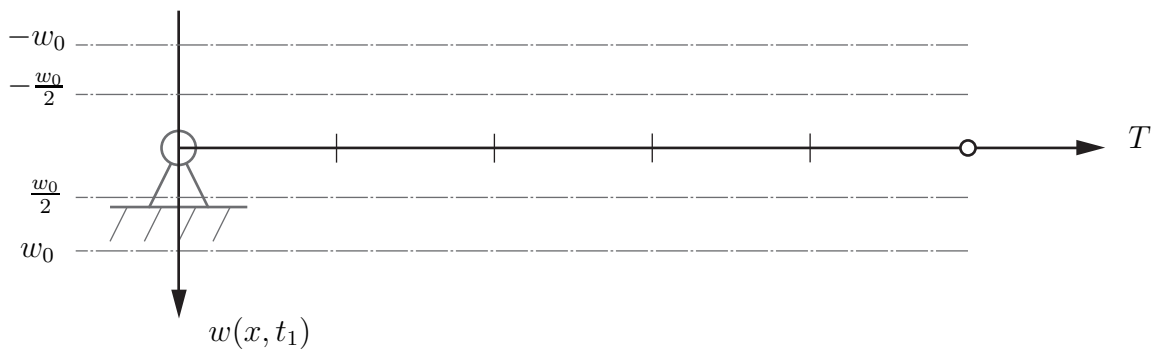
[4 Punkte]

Die wie dargestellt gelagerte Saite habe zum Zeitpunkt $t_0 = 0$ die dargestellte Auslenkung $w(x, t_0)$ und die Geschwindigkeit $\dot{w}(x, t_0) = 0$.

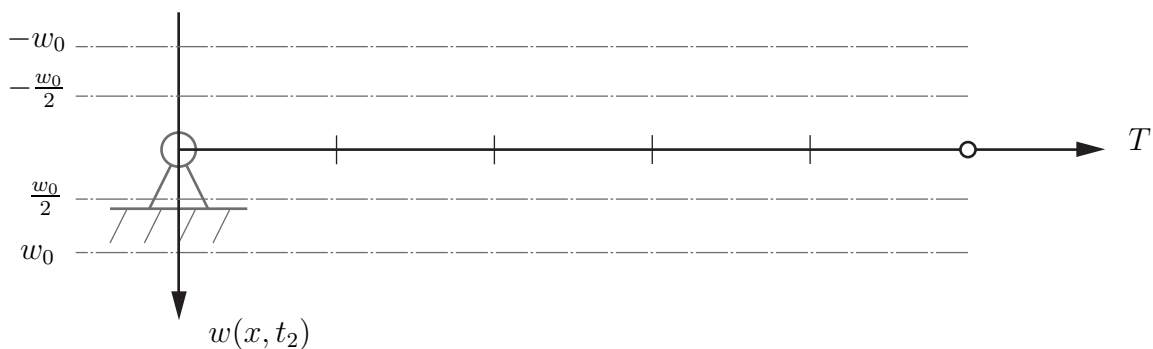


Zeichnen sie für eine gegebene Wellenausbreitungsgeschwindigkeit c und verschiedene Zeitpunkte t_i die Auslenkung $w(x, t_i)$ in die unteren Skizzen ein.

$$t_1 = \frac{2l}{c}$$



$$t_2 = \frac{3l}{c}$$



Aufgabe 11

[4 Punkte]

Welche der folgenden Funktionen kann eine Lösung der eindimensionalen Wellengleichung

$$\ddot{u}(x, t) = c^2 u''(x, t)$$

sein. Kreuzen Sie an:

ist Lösung ist **keine** Lösung

☐☐

$$u(x, t) = \cos\left(\frac{\omega}{c}x\right)t$$

☐☐

$$u(x, t) = \cos\left(\frac{\omega}{c}x\right)\sin(\omega t)$$

☐☐

$$u(x, t) = e^{x-ct}$$

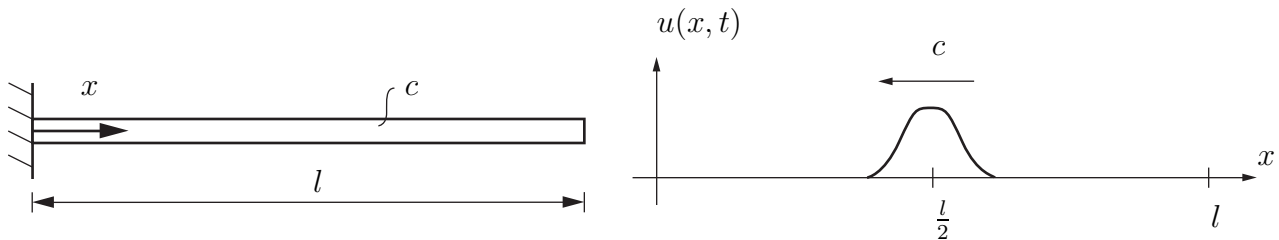
☐☐

$$u(x, t) = 0$$

Aufgabe 12

[3 Punkte]

In dem einseitig fest eingespannten Stab breitet sich eine symmetrische Welle mit der Geschwindigkeit c in negative x -Richtung aus. Zum Zeitpunkt $t_0 = 0$ ist die Welle in der Mitte des Stabes.



Geg.: c, l

- a) Nach wie viel Zeit Δt stellt sich exakt dieser Zustand wieder ein?

- b) Mit welcher Frequenz f schwingt das System?

- c) Wie würde sich diese Frequenz ändern wenn die Welle zu Beginn in positive x -Richtung läuft?

☐ f halbiert sich

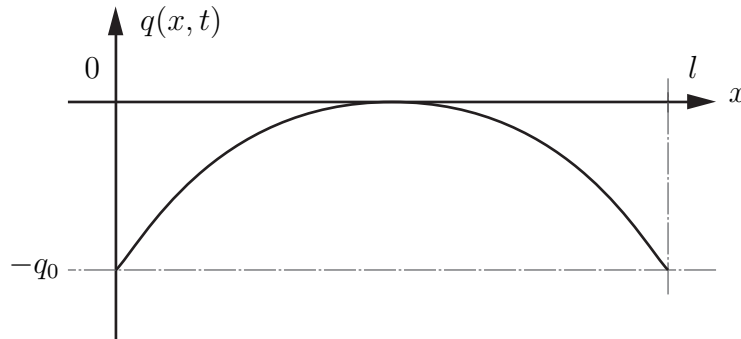
☐ f verdoppelt sich

☐ f bleibt gleich

Aufgabe 13

[2 Punkte]

Gegeben sei eine links und rechts fest gelagerte Seite, welche mit der unten dargestellten sinusförmigen Streckenlast $q(x, t)$ erregt wird. Welchen Ausdruck kann die rechte Seite der Differentialgleichung haben wenn die Streckenlast mit der Kreisfrequenz Ω oszilliert?



☐ $(-q_0 \sin(\frac{2\pi}{l}x) + q_0) \cos(\Omega t)$

☐ $(q_0 \sin(\frac{2\pi}{l}x) - q_0) \cos(\Omega t)$

☐ $(q_0 \sin(\frac{2\pi}{l}x) - \pi) \cos(\Omega t)$

☐ $(q_0 \sin(\frac{2\pi}{l}x) + \pi) \cos(\Omega t)$

Aufgabe 14

[2 Punkte]

Wovon hängt bei einem harmonisch fremderregten Balken die Frequenz der partikulären Lösung, bei Verwendung eines Ansatzes vom Typ der rechten Seite, ab?

	ja	nein
von den Ranbedingungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von der Vorspannung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von der Erregerfrequenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von den Anfangsbedingungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>