

Gedämpfte mechanische Schwingungen

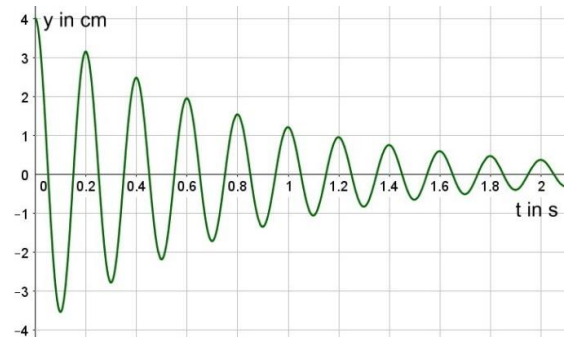
1. Ein harmonisch schwingendes System mit $T=1,0$ s und $m=1,27$ kg wird zur Zeit $t=0$ s um $+10$ cm ausgelenkt und führt nachfolgend eine freie Schwingung aus.
- a) Berechnen Sie die Richtgröße D und die Anfangsenergie des schwingenden Systems.
Die Messung der Amplituden nach n Schwingungen ergaben:

n	0	1	2	3	4	5
y_{\max} in cm	10,00	6,98	4,87	3,39	2,37	1,65

- b) Stellen Sie den Zusammenhang $y_{\max}=f(n)$ grafisch dar und beschreiben Sie den Zusammenhang.
Skizzieren Sie die vollständige Schwingung in diesem Diagramm.
- c) Finden Sie eine Gleichung $y_{\max}=f(t)$, die den Verlauf der Amplitude beschreibt (Amplitudenfunktion).
- d) Welche Amplitude ergibt sich nach der 6.Periode? Wie groß ist der Energieverlust?

2. Ein freier mechanischer Oszillator mit $D=4$ N/m wird zur Zeit $t=0$ s um $x_0=+5$ cm ausgelenkt und losgelassen. Er schwingt mit einer Frequenz von $f=2,5$ Hz. Nach jeder Periode verliert der Schwinger 40% seiner Energie.
- a) Berechnen Sie die Amplituden nach der 1. bis 3.Periode.
- b) Stellen Sie den Verlauf der Schwingung bis zur 3.Periode grafisch dar.
- c) Bestimmen Sie die Dämpfungskonstante und geben Sie die Gleichung der Schwingungsfunktion an.

3. Die Abbildung zeigt eine gedämpfte harmonische Schwingung mit der Masse $m=300$ g.
- a) Bestimmen Sie die Richtgröße D und die Anfangsenergie E_0 des Schwinger.
- b) Wie groß ist die Rückstellkraft zum Zeitpunkt $t=0$?
- c) Ermitteln Sie die Dämpfungskonstante und die Amplitudenfunktion der Schwingung und geben Sie die vollständige Schwingungsgleichung an.
- d*) Berechnen Sie die Auslenkung des Schwingers zur Zeit $t=3,52$ s.



Gedämpfte mechanische Schwingungen

1. Ein harmonisch schwingendes System mit $T=1,0$ s und $m=1,27$ kg wird zur Zeit $t=0$ s um $+10$ cm ausgelenkt und führt nachfolgend eine freie Schwingung aus.
- a) Berechnen Sie die Richtgröße D und die Anfangsenergie des schwingenden Systems.
Die Messung der Amplituden nach n Schwingungen ergaben:

n	0	1	2	3	4	5
y_{\max} in cm	10,00	6,98	4,87	3,39	2,37	1,65

- b) Stellen Sie den Zusammenhang $y_{\max}=f(n)$ grafisch dar und beschreiben Sie den Zusammenhang.
Skizzieren Sie die vollständige Schwingung in diesem Diagramm.
- c) Finden Sie eine Gleichung $y_{\max}=f(t)$, die den Verlauf der Amplitude beschreibt (Amplitudenfunktion).
- d) Welche Amplitude ergibt sich nach der 6.Periode? Wie groß ist der Energieverlust?

2. Ein freier mechanischer Oszillator mit $D=4$ N/m wird zur Zeit $t=0$ s um $x_0=+5$ cm ausgelenkt und losgelassen. Er schwingt mit einer Frequenz von $f=2,5$ Hz. Nach jeder Periode verliert der Schwinger 40% seiner Energie.
- a) Berechnen Sie die Amplituden nach der 1. bis 3.Periode.
- b) Stellen Sie den Verlauf der Schwingung bis zur 3.Periode grafisch dar.
- c) Bestimmen Sie die Dämpfungskonstante und geben Sie die Gleichung der Schwingungsfunktion an.

3. Die Abbildung zeigt eine gedämpfte harmonische Schwingung mit der Masse $m=300$ g.
- a) Bestimmen Sie die Richtgröße D und die Anfangsenergie E_0 des Schwinger.
- b) Wie groß ist die Rückstellkraft zum Zeitpunkt $t=0$?
- c) Ermitteln Sie die Dämpfungskonstante und die Amplitudenfunktion der Schwingung und geben Sie die vollständige Schwingungsgleichung an.
- d*) Berechnen Sie die Auslenkung des Schwingers zur Zeit $t=3,52$ s.

