UNIVERSITÄT LEIPZIG

Fakultät für Physik und Geowissenschaften

Übungsaufgabenblatt M-VIII
Experimentalphysik I, WS 2012/13

Prof. Grundmann

Ausgabe: 06. Dezember 2012
Abgabe: 14. Dezember 2012, 12:00 Uhr

M29. Wie groß ist die Frequenz der ungedämpften harmonischen Bewegung eines Massenpunktes der Masse $m = 0{,}002$ kg, wenn die Amplitude seiner Schwingung $x_0 = 0{,}1$ m und seine Gesamtenergie bei dieser Bewegung gleich 1 Joule ist?

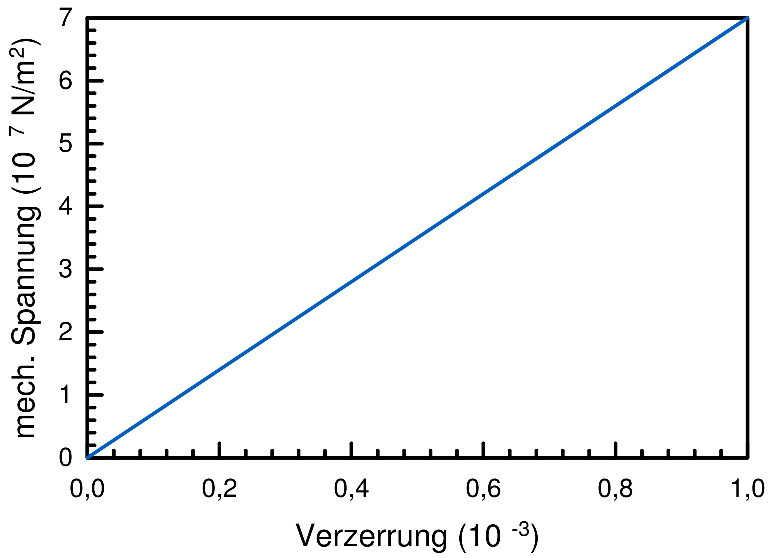
[4 Punkte]

M30. Berechnen Sie den Abklingkoeffizenten δ der harmonischen gedämpften Schwingung eines Massenpunktes, wenn dieser nach 10 s Bewegungsdauer 50% seiner mechanischen Energie verliert und wenn die Periodendauer der gedämpften Schwingung den Wert $T = 2$ s hat.

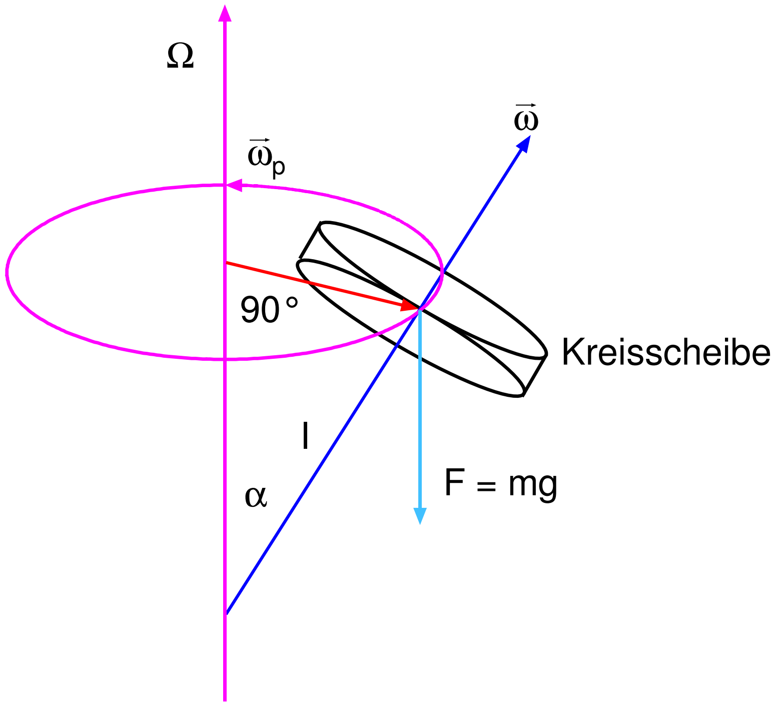
[5 Punkte]

M31. In untenstehender Abbildung ist Spannungs-Verzerrungskurve eines Aluminiumdrahtes dargestellt. Die Kurve wurde durch maschinelles Ziehen an beiden Drahtenden (in entgegengesetze Richtungen) aufgenommen. Der Draht hatte anfänglich eine Länge 0,8 m und einen Querschnitt von $2{,}00 \cdot 10^{-6}$ m^2. Welche Arbeit verrichtete die Maschine, um eine Verzerrung von $1{,}00 \cdot 10^{-3}$ zu erzeugen?

[3 Punkte]



M-5SWS-6. Ein schwerer Kreisel (Kreisscheibe $R = 5$ cm, $M = 700$ g) präzidiert unter der Wirkung einer Schwerkraft an einer als masselos gedachten Achse der Länge $l = 10$ cm mit dem Winkel $\alpha = 30°$ gegen die Vertikale um die Achse Ω. Seine eigene Winkelgeschwindigkeit beträgt $\omega = 1000\,\text{s}^{-1}$. Bestimmen Sie die Präzessionsfrequenz ω_p.



[6 Punkte]

Zusatzaufgabe (Hier räumt Ihnen der Nikolaus ein paar Extrapunkte ein!

ZA01. Ein gedämpfter Federschwinger (Masse m = 2 kg, Federkonstante k = 10 N/m, Widerstandskraft $F_W = -R \cdot v$) schwingt anfangs mit 0.25 m Amplitude. Für ihn gilt folgende Differentialgleichung:

$$m\ddot{x} = -kx - R\dot{x}$$

Nach 4 Schwingungen ist die Amplitude um 25% kleiner geworden. Bestimmen Sie den Reibungskoeffizienten R und skizzieren Sie die Bahn im Phasenraum. **[9 Punkte]**

Verwenden Sie folgenden Lösungsansatz:

$$x = x_0 e^{-\varrho t} \cos\left(\sqrt{\omega_0^2 - \varrho^2}\ t\right)$$