

Klausur Experimentalphysik, Matrikel 1999, WS 1999/2000
27. 1. 2000, 8.¹⁵ - 10.⁰⁰ Uhr, ohne Hilfsmittel

1. Eine homogene Scheibe (Masse m , Radius R , $I_S = \frac{1}{2}mR^2$) rotiert mit konstanter Winkelgeschwindigkeit $\vec{\omega}_0$ um eine feste Achse durch den Schwerpunkt S senkrecht zur Scheibenebene. Zur Zeit $t = t_0$ beginnt ein Drehmoment $\vec{D} = \vec{D}_0 e^{-a(t-t_0)}$ in Richtung von $\vec{\omega}_0$ zu wirken!
 Wie groß ist die Winkelgeschwindigkeit $\vec{\omega}(t - t_0)$? Man diskutiere das Ergebnis für $a > 0$, $a = 0$, $a < 0$ bei $t > t_0$ anhand einer grafischen Skizze!

2. In einem Gefäß befindet sich H_2O mit dem Wasserspiegel mit der Höhe H über dem Gefäßboden.
 - a) In welcher Höhe h_1 muß man eine kleine Öffnung anbringen, damit das aus ihr austretende H_2O **möglichst weit** entfernt auf eine horizontale Unterlage auftrifft, auf der das Gefäß steht?
 - b) In welcher Höhe H über dem Gefäßboden muß der Flüssigkeitsspiegel liegen, damit die ausströmende Flüssigkeit aus zwei kleinen, übereinander liegenden Öffnungen in der Höhe h_1 bzw. h_2 **gleichweit** entfernt auf die Unterlage auftrifft?

3. Man berechne die mittlere Energie bzw. die vom mechanischen Federschwinger pro Periode aufgenommene mittlere Leistung und diskutiere das Ergebnis graphisch (qualitativ)!
 Für welche Werte von ω ist die mittlere Leistung maximal? *(woher schon \bar{U}_A)*
 Hinweis: Gehen Sie von der stationären reellen Amplitude der erzwungenen Schwingung

$$x(t) = \frac{F_0/m}{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + (2\gamma\omega)^2}} \cos(\omega t + \varphi)$$

$$= x_0(\omega) \cos(\omega t + \varphi) \quad \text{aus!}$$

4. Ein Kreisprozeß bestehe aus zwei isochoren und zwei isobaren Teilschritten und ist durch die beiden Druckwerte $p_1 = 2 \text{ bar}$ und $p_2 = 12 \text{ bar}$ sowie die beiden Volumenwerte $V_1 = 40 \text{ cm}^3$ bzw. $V_2 = 400 \text{ cm}^3$ fixiert. Welche Leistung wird bei diesem Prozeß abgegeben, wenn er mit 3000 Umin^{-1} läuft?