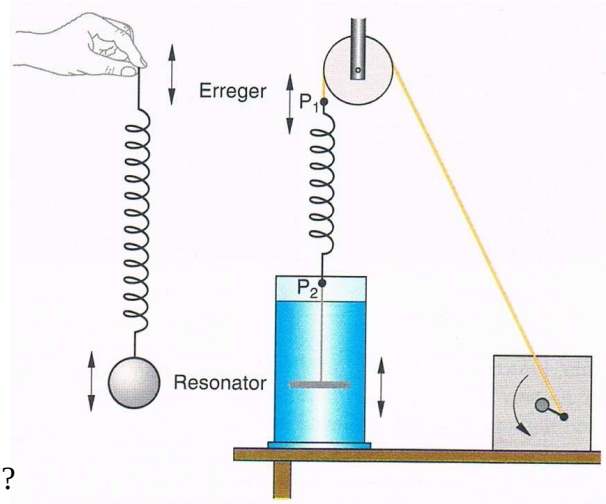
Physik * Jahrgangsstufe 10 * Erzwungene Schwingung und Resonanz

Ein schwingungsfähiges System (auch **Oszillator** genannt) schwingt mit einer typischen Frequenz f_o , die man auch **Eigenfrequenz f_o** nennt. Wegen der unvermeidbaren Dämpfung nimmt die Amplitude dabei mehr oder weniger schnell ab.
Man kann ein schwingungsfähiges System aber auch zu Schwingungen einer beliebigen Frequenz f „zwingen“, indem man von außen diese Schwingung anregt.
Man spricht dann von einer **erzwungenen Schwingung** und nennt den schwingenden Gegenstand auch **Resonator**.
Wird der Resonator mit seiner Eigenfrequenz angeregt, so spricht man von **Resonanz**.

Versuch:
Ein Federpendel kann mit der Hand oder mit Hilfe des Exzenters eines Motors zu erzwungenen Schwingungen unterschiedlicher Frequenz aber konstanter Amplitude angeregt werden (siehe Bilder (1) und (2) [Quelle: Metzler Physik, J. Grehn, J. Krause (Hrsg.)])

Am Punkt P_1 kann die Amplitude der Anregung, am Punkt P_2 die Amplitude des Resonators abgelesen werden.

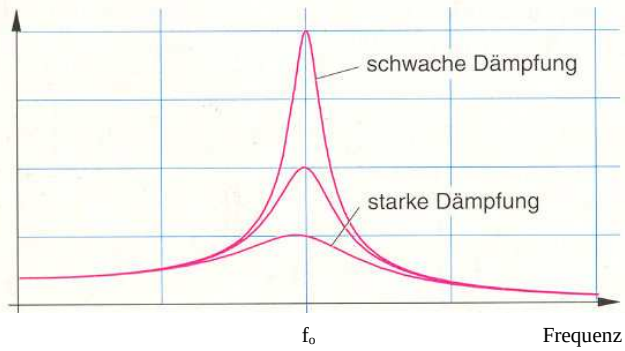


Mit zwei Diagrammen (Resonanzkurve und Kurve der Phasendifferenz) wird das Resonanzverhalten beschrieben.

Aufgabe:

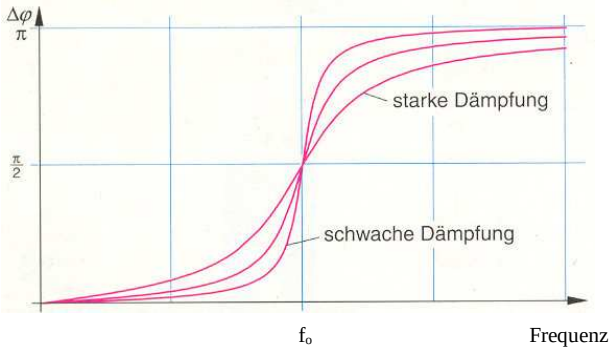
a) Erklären Sie, wie die beiden Diagramme Ihre Beobachtungen passend beschreiben.
b) Wozu dient der mit Wasser gefüllte Zylinder?
c) Was versteht man unter der „Resonanzkatastrophe“?
d) Was versteht man unter der „Phasendifferenz“?
e) Erstellen Sie einen Merksatz, der das physikalisch Wesentliche des Phänomens Resonanz beschreibt.

Amplitude



f_o Frequenz f

Phasenverschiebung



f_o Frequenz f

Merksatz zur Resonanz: