

## Aufgabenblatt 7, Physik A, 3./5. Dezember 2003

### 1. Erzwungene Schwingungen

Ein Oszillator schwingt mit der Amplitude  $x(t) = x_0 \sin(\omega t)$  und wird von einer periodischen Kraft  $F_x = F_0 \sin(\omega t + \phi)$  angetrieben.

a) Berechnen Sie die in einer Schwingungsperiode  $T$  auf den Oszillator übertragene Energie  $E = \int_0^T P \cdot dt$ . Hierbei ist  $P(t) = F_x \cdot v_x$  die momentane Leistung.

b) Diskutieren Sie  $E$  als Funktion von  $\phi$ . Für welches  $\phi$  wird  $E$  maximal ?

Nützliche Formeln:

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin(\alpha)\cos(\beta) + \cos(\alpha)\sin(\beta) \quad (\text{I})$$

$$\sin(2\alpha) = 2\sin(\alpha)\cos(\alpha) \quad (\text{Ia})$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos(\alpha)\cos(\beta) - \sin(\alpha)\sin(\beta) \quad (\text{II})$$

$$\cos(2\alpha) = \cos^2(\alpha) - \sin^2(\alpha) = 2\cos^2(\alpha) - 1 \quad (\text{IIa})$$

### 2. Auto in der Grube

Ihr Auto springt nicht an und steht zu allem Unglück in einer Mulde. Auch wenn die vereinigten Kräfte aller Passagiere nicht ausreichen, das Auto einfach aus der Mulde herauszuschieben, kann man es immer noch mit einem Trick versuchen: man gibt dem Auto periodisch einen Schubs, sodass es mit immer grösserer Amplitude vor- und zurückrollt.

Wie müssen Sie das Auto anstossen, um eine maximale Amplitude zu erzielen und es so vielleicht doch noch aus der Mulde zu schaukeln ?