

Übungsaufgaben zum Modul B1:

**Klassische Physik 2**

Aufgabenblatt 8 — *Schwingungen 1*

**29** *Harmonische Schwingung*

Gesucht sind Amplitude  $x_m$  und Anfangsphase  $\varphi_0$  einer harmonischen Schwingung mit der Periodendauer  $T = 0,3$  s, deren schwingender Punkt eine maximale Beschleunigung von  $|a_m| = 57$  m/s<sup>2</sup> und zum Zeitpunkt null eine Auslenkung von  $x_0 = 92$  mm hat.

(4 Punkte)

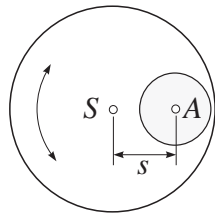
**30** *Masse-Feder-Schwinger*

Ein Wagen fährt gegen die Pufferfedern eines Prellbocks. Der Stoßvorgang lässt sich als eine Viertelschwingung auffassen, deren maximale Geschwindigkeit  $v_1 = 4,5$  m/s gegeben und deren Amplitude  $x_1$  (maximale Stauchung der Federn) gesucht ist. a) Man ermittle  $x_1$  in Abhängigkeit von  $v_1$  aus der Bewegungsgleichung für die harmonische Schwingung mit  $\ddot{x} = -\beta x$ ! b) Wie lange dauert der Stoßvorgang, wenn  $\beta = 2 \cdot 10^3$  s<sup>-2</sup> ist?

(5 Punkte)

**31** *Drehschwingung 1*

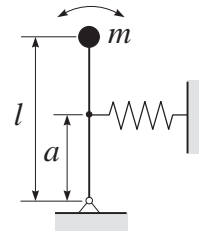
(Bild) Eine Metallscheibe mit dem Trägheitsmoment  $J_S = 60$  kg cm<sup>2</sup> kann an einer Torsionsfeder Drehschwingungen um ihre Achse  $S$  senkrecht durch die Scheibenmitte ausführen. Im Abstand  $s = 6,0$  cm von  $S$  befindet sich mit  $A$  als Mittelpunkt eine zweite Scheibe, welche an den Drehschwingungen teilnimmt. Dabei kann sich diese zweite Scheibe entweder um  $A$  reibungsfrei drehen, oder sie ist durch eine Arretierung mit der ersten Scheibe fest verbunden. Die Schwingungsdauer im ersten Fall sei  $T_1$ , im zweiten, bei arretierter Scheibe,  $T_2$ . Man bestimme das Verhältnis  $T_2/T_1$ , wenn die zweite Scheibe eine Masse von  $m = 0,7$  kg und einen Radius von  $r = 13$  cm hat!



(5 Punkte)

**32** *Drehschwingung 2*

(Bild) Ein senkrecht stehender, drehbar gelagerter masseloser Stab (Länge  $l = 16$  cm) mit der Punktmasse  $m = 200$  g am oberen Stabende wird im Abstand  $a$  vom Drehpunkt von einer Schraubenfeder (Federkonstante  $k = 100$  N/m) gehalten. Welchen Wert darf  $a$  nicht unterschreiten, damit der Stab bei kleiner Auslenkung eine harmonische Schwingung um die vertikale Ruhelage ausführt? Man berechne dazu dessen Eigenfrequenz!



(6 Punkte)