

## ExPhysik I 2006/07

### Übungsserie 7

Abgabe in der 50. Kalenderwoche (11.12. – 15.12.06)

Alle Aufgaben müssen gerechnet werden. Die mit \* gekennzeichnete Aufgabe ist in der Übung schriftlich abzugeben. Zu jeder Lösung gehört eine oder im Bedarfsfalle mehrere Skizzen, die den Sachverhalt verdeutlichen.

19. Aus einer vertikalen Wand ragt ein Stab 15 cm heraus. Das Verhältnis von Höhe zu Breite des Stabes sei 3:1, die Breite 5 mm.

- Welches Gewicht  $F_g$  kann am freien Ende aufgehängt werden, wenn der Sicherheitsfaktor 5 sein soll und bei einer Spannung von  $1\,000\text{ N/mm}^2$  Bruch auftritt?
- Wie groß ist die Biegung für die unter (a) berechnete Kraft, wenn der Elastizitätsmodul  $200\,000\text{ N/mm}^2$  beträgt?

20. Eine Stahlkugel mit dem Radius  $R = 9\text{ cm}$  und der Dichte  $\rho = 7,88\text{ kg/dm}^3$  wird an einem Draht aus Stahl aufgehängt. Dieser hat die Länge  $l = 1\text{ m}$ , den Radius  $r = 1,5\text{ mm}$ .

- Welche Längenänderung verursacht die Kugel, wenn der Elastizitätsmodul von Stahl  $E = 206\,000\text{ N/mm}^2$  beträgt?
- Wie groß ist die Schwingungsdauer  $T_0$  der (ungedämpften) Drehschwingung, die entsteht, wenn man den Draht ( Schubmodul  $G = 80\,000\text{ N/mm}^2$  ) um  $10^\circ$  verdrillt und dann sich selbst überläßt?

21\*. Über die 54 m lange volle Antriebswelle einer Schiffsschraube soll ein Drehmoment  $M = 7 \times 10^6\text{ Nm}$  auf die Schraube übertragen werden. Welchen Durchmesser muß die Welle aus Stahl ( $G = 8,2 \times 10^{10}\text{ N/m}^2$ ) haben, wenn die Verdrehung zwischen vorderem und hinterem Ende nicht größer als  $5^\circ$  sein soll?

### Zusatzfragen:

- Welche Erscheinungen werden bei steigender Dehnung des Festkörpers beobachtet?
- Wie lautet das Hooksche Gesetz?
- Wie sind Schubmodul und Poisson-Zahl definiert?
- Wie hängt der Drillwinkel eines Zylinders vom Radius ab?
- Was bedeutet das Flächenträgheitsmoment? Wo ist es von Bedeutung?