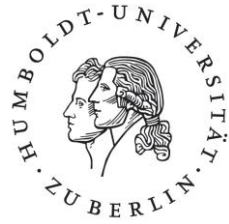


# Übungen zur Experimentalphysik I

Dr. R. Mitdank, Dr. O. Chiatti, C. Grosse, D. Kojda, M. Gensler

Aufgaben zur 9. Übung am 20.12.12



## Kinematik und Dynamik von freien Schwingungen

### 33. Kinematik eines zeitlich periodischen Vorganges

Der Raddurchmesser einer Schnellzuglokomotive ist  $d = 230$  cm. Es wird angenommen, dass der Kolben der Dampfmaschine, durch den die Räder angetrieben werden, eine harmonische Schwingung ausführt. Der maximale Kolbenhub ist  $h = 64$  cm.

Wie groß sind bei einer Geschwindigkeit  $v = 120$  km/h der Lokomotive

- die maximale Kolbengeschwindigkeit und
- die maximale Kolbenbeschleunigung?

### 34. Hook'sches Gesetz - Schwingung

Durch Anhängen einer Last der Masse  $m_l$  an einen Kranhaken der Masse  $m_o$  dehnt sich das Seil elastisch (nach Hooke) um die Strecke  $\Delta l$ .

- Welche Länge hat das Seil mit dem Elastizitätsmodul  $E$ , wenn es einen Durchmesser von 5 mm besitzt?
- Mit welcher Frequenz  $f$  kann die Last vertikale Schwingungen ausführen? (Seilmasse und Reibungseinflüsse werden nicht berücksichtigt)

$$m_l = 1050 \text{ kg} \quad m_o = 60 \text{ kg} \quad \Delta l = 32 \text{ mm} \quad E = 150 \text{ kN/mm}^2$$

### 35. Schwingende Körper – Kräfte am Pendel

Eine Last der Masse  $m$  hängt an der Laufkatze eines Kranes und wird mit der Geschwindigkeit  $v_o$  horizontal bewegt. Der Schwerpunktabstand der Last vom Aufhängepunkt ist  $l$ . Beim plötzlichen Bremsen der Laufkatze beginnt die Last zu schwingen.

- Wie groß ist die größte Beanspruchung (Kraft  $F_m$ ) des Seiles?
- Mit welcher Amplitude  $x_m$  und welcher Frequenz schwingt die Last?

$$m = 10 \text{ t} \quad v_o = 1,0 \text{ m/s} \quad l = 5 \text{ m}$$

### 36. Schwingungsgleichung

Mit welcher Eigenfrequenz  $f$  bzw. Schwingungsdauer  $T$  kann ein Pkw aufgrund seiner Federung schwingen, wenn sich seine Karosserie mit der Leermasse  $m_o = 800$  kg bei einer Zuladung von  $m_l = 250$  kg um  $x_l = 30$  mm senkt? Wie gross sind  $f_o$  und  $T_o$  für die leere Karosserie?