

## ExPhysik I 2006/07

### Übungsserie 2

Abgabe in der 45. Kalenderwoche (6.11. – 10.11.06)

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

3. Ein Fadenpendel, bestehend aus einer Vollkugel mit einer Masse  $m_1 = 1 \text{ kg}$ , hängt an einem Faden (als masselos angenommen) mit einer Länge  $l_1 = 2 \text{ m}$ . Wie ändert sich die Schwingungsdauer  $T$  dieses Fadenpendels, wenn die Masse der Kugel verdoppelt wird? Wie kann jeweils eine Verdopplung oder eine Halbierung der Schwingungsdauer erreicht werden?

4. Ein Auto fährt mit der Geschwindigkeit  $v$  gegen eine feste Betonwand. Seine Frontpartie wird dabei so zusammengeschoben, dass sich der Schwerpunkt des Fahrzeuges nach Beginn des Aufpralls noch um eine Strecke  $d$  bewegt.

Welche Beschleunigung erfährt der Insasse?

Bis zu welcher Geschwindigkeit könnte er sich mit steifen Armen am Armaturenbrett abstützen?

Vergleichen Sie die Zerstörungswirkung dieses Unfalls mit dem Frontalzusammenstoß zweier Autos gleicher Bauart und gleicher Geschwindigkeit!

\*5. Ein Eisenbahnzug (Gesamtmasse  $1000 \text{ t}$ ) fährt auf einer Strecke, die je  $100 \text{ m}$  Fahrstrecke um  $0,2 \text{ m}$  ansteigt, mit einer Geschwindigkeit von  $v_1 = 5 \text{ ms}^{-1}$  diese Steigung hinauf.

a) Welche Beschleunigungskraft ist erforderlich, wenn auf einer Fahrstrecke von  $500 \text{ m}$  die Geschwindigkeit gleichmäßig auf  $v_2 = 90 \text{ kmh}^{-1}$  erhöht werden soll?

b) Für welche Winkel wird der Anstieg für die Beschleunigungskraft maßgeblich?

c) Welche Energie muß die Lokomotive dabei umsetzen, wenn ihr Wirkungsgrad  $\eta = 0,2$  beträgt?

Zusatzfragen:

6.) Nennen und erläutern Sie die Newtonsche Axiome.

7.) Leiten Sie auf deren Basis die Bewegungsgleichungen für den Federschwinger und das Fadenpendel ab.

8.) Wie ist die physikalische Größe Arbeit definiert? Geben Sie Beispiele an (Hubarbeit, Verformungsarbeit, schiefe Ebene).

9.) Was versteht man unter dem Energieerhaltungssatz?

10.) Wie ist die physikalische Leistung definiert?