

# Nachklausur ExPhysik I - FSU Jena

WS 06/07 - Dienstag 06.02.2007

Ohne Hilfsmittel

---

**Aufgabe 1:** Kraftfahrzeuge sollen eine maximale Verzögerung von  $9m/s^2$  und deren Fahrer eine Reaktionszeit von  $1/3s$  haben. In der Nähe einer Schule soll das Tempo derart begrenzt werden, dass Fahrzeuge auf einer Strecke von  $4m$  zum Stillstand kommen.

Wie groß ist dann die maximale erlaubte Geschwindigkeit?

Welcher Anteil des Bremswegs von  $4m$  entfällt allein auf die Reaktionszeit der Fahrer?

**Aufgabe 2:** Ein Hammer der Masse  $15\text{ Kg}$  schlägt mit  $v_1 = 5m/s$  vollkommen unelastisch auf ein  $5\text{ Kg}$ -Schmiedestück auf einem Amboss von  $1,5\text{ t}$  Masse. Der Untergrund sei nachgiebig, so dass der Amboss der gemeinsamen Stoßgeschwindigkeit folgen kann.

Man berechne:

- die Geschwindigkeit nach dem Stoß
- die kinetische Energie vor und nach dem Stoß
- die Deformationsenergie
- Man begründe, weshalb der Amboss eine möglichst große Masse haben sollte!

**Aufgabe 3:** Der Aufbau eines PKW senkt sich, nachdem vier Personen ( $4 m_p = 240\text{ Kg}$ ) eingestiegen sind, um  $4\text{ cm}$ . Nach dem Überfahren einer Straßenunebenheit treten Schwingungen mit einer Schwingungsdauer  $T = 0.9\text{ s}$  auf. Welche Leermasse  $m_0$  (ohne Räder und Achsen) muss demnach der PKW besitzen?

**Betrachten Sie die Schwingung als ungedämpft! Runden Sie in geeigneter Weise**

**Aufgabe 4:** Kupfer besitzt eine Reißspannung von  $\sigma_R = 3 \times 10^8\text{ N/m}^2$ . Angenommen, das Material verhält sich bis zur Reißgrenze elastisch:

- Welche Last kann man maximal an einen Kupferdraht mit dem Durchmesser  $0.4\text{ mm}$  hängen?
- Wie groß ist die relative Längenänderung des Drahtes, wenn die Hälfte der Maximallast an ihm hängt? Der E-Modul von Cu beträgt  $15 \times 10^{10}\text{ N/m}^2$ .

**Aufgabe 5:** In einem Gefäß befindet sich  $H_2O$  mit dem Wasserspiegel mit der konstanten Höhe  $H$  über dem Gefäßboden.

- In welcher Höhe  $h_1$  muss man eine kleine Öffnung anbringen, damit das aus ihr austretende  $H_2O$  **möglichst weit** entfernt auf eine horizontale Unterlage auftrifft, auf der das Gefäß steht?
- In welcher Höhe  $H$  über dem Gefäßboden muss der Flüssigkeitsspiegel liegen, damit die ausströmende Flüssigkeit aus zwei kleinen, übereinander liegenden Öffnungen in der Höhe  $h_1$  bzw.  $h_2$  **gleichweit** entfernt auf die Unterlage auftrifft?

**Aufgabe 6:** Bei der Beobachtung einer gedämpften Schwingung wird festgelegt, dass sich die Schwingungsamplitude nach zwei aufeinanderfolgenden Auslenkungen auf der gleichen Seite von  $x_0$  auf  $x_0 \times e^{-2}$  (e ist die Eulersche Zahl) vermindert und die Schwingungsdauer  $T=0.5$  s beträgt.

Wie groß ist die Dämpfungskonstante? Wie groß ist die Frequenz der ungedämpften Schwingung, die sich unter diesen Bedingungen ausbilden würde?