

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 Kg schlägt mit $v_1 = 5m/s$ vollkommen unelastisch auf ein 5 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 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 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?