



11PHG2

1. Klausur 11/
Kräfte und Geschwindigkeiten

21. Nov 2007

Allgemeine Hinweise:

- Kommentieren Sie Ihre Lösungen! (Erläuterungen, Begründungen, Folgerungen)
- Rechnen Sie in SI-Einheiten (kg, m, s etc.)!
- Überprüfen Sie die physikalischen Einheiten in Ihren Rechenschritten und Lösungen! (Vor allem bei längeren Rechenwegen!)
- Lesen Sie die Aufgaben zunächst alle einmal und beginnen Sie dann mit der für Sie einfachsten Aufgabe!
- **Sämtliche in der Klausur benötigten Konstanten lassen sich in der Formelsammlung finden!**

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung, Schreibutensilien

1. Geschwindigkeiten

- 1.1. Konstante Geschwindigkeit: Ein Wagen durchfährt eine 1,6 km lange Teststrecke in 24 s. Wie groß ist seine Geschwindigkeit in m/s, km/h, m/min?
- 1.2. Konstante Beschleunigung: Ein Rennschlitten hat vom Start an die gleichbleibende Beschleunigung von 2 m/s^2 .
- Wie schnell fährt der Bob 5 s nach dem Start?
 - Welchen Weg hat er bis dahin zurückgelegt?
 - Wie groß ist bis zu dieser Zeit seine Durchschnittsgeschwindigkeit?
 - Wie groß ist zu diesem Zeitpunkt seine Momentangeschwindigkeit?
 - Wie weit ist er gefahren, wenn seine Geschwindigkeit auf 20 m/s angewachsen ist?
 - Welchen Neigungswinkel (zur Horizontalen) hat die Bobbahn? Geben Sie die Steigung zusätzlich in % an.
- 1.3. Grenzgeschwindigkeit beim freien Fall: Auf einen Fallschirmspringer wirken zwei Kräfte: die Gravitationskraft und die Luftreibungskraft.
- Wie lassen sich die Kräfte berechnen und wie entwickeln sie sich in Abhängigkeit von der Fallzeit (werden sie mit der Zeit größer oder kleiner, bleiben sie konstant, gibt es einen Grenzwert u.ä.)? Warum erfährt der Springer nach einiger Zeit keine Geschwindigkeitsänderung mehr?
 - Berechnen Sie mit Hilfe der Überlegungen aus a) die Grenzgeschwindigkeit einer Springerin vor Öffnung des Fallschirmes unter Annahme folgender Werte:
Masse der Springerin: $m = 68 \text{ kg}$
Querschnittsfläche: $A = 1 \text{ m}^2$
Erdbeschleunigung: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
Luftwiderstandsbeiwert: $c_w = 0,34$
Dichte der Luft: $\rho = 1,3 \text{ kg/m}^3$

2. Modellbildung: Fadenpendel *Modellbildung findet in der Physik und Technik immer dann Anwendung, wenn ein Problem aufgrund seiner Komplexität (noch) nicht analytisch lösbar ist. Sie lässt sich aber auch dafür verwenden, einen Lösungsansatz für bestimmte, mathematisch lösbare Probleme überhaupt erst zu finden.*

Stellen Sie sich ein Fadenpendel gemäß der Abbildung vor. Lenkt man die Masse m bei $t=0$ in x -Richtung aus und lässt sie los, kann man eine periodische Bewegung beobachten: eine sogenannte harmonische Schwingung.

- Geben Sie die Gleichung für die für die Schwingung allein verantwortliche Rückstellkraft an?
- Erstellen Sie mit Hilfe dieser Überlegungen ein Computermodell, das die Auslenkung x in Abhängigkeit von der Zeit darstellt.
Beachten Sie folgendes:

Sie müssen keinen perfekten Programmcode schreiben (das wäre jedoch die Ideallösung ;-), Sie müssen aber möglichst präzise notieren, welche Konstanten und Variablen deklariert und welche Funktionen und Veränderungsgrößen berechnet werden müssen.

