

Übungsblatt 2 zur Experimentalphysik I



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Sommersemester 2014 - Übungsblatt 2 / Abgabe am 05. bzw. 06.05.2014

Aufgabe 2.1 Kevin zu Gast im Zug

(Präsenzaufgabe)

In einem Zug, der mit $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ fährt, wirft der Clown Kevin einen Ball mit $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ senkrecht in die Höhe und fängt ihn wieder auf. Beantworten Sie folgende Fragen sowohl für Kevin als auch für einen Mann oder eine Frau, die an den Gleisen steht:

- Wie lange ist der Ball in der Luft?
- Welche horizontale Entfernung hat er zurück gelegt bevor er aufgefangen wird?
- Wie groß ist seine geringste Geschwindigkeit während des Fluges?
- Wie groß ist seine größte Geschwindigkeit während des Fluges?

Aufgabe 2.2 Eine Lampe im Aufzug

(Präsenzaufgabe)

Der Fahrstuhl der Physik ist nicht mehr der allerneuste. Eine Deckenlampe hat sich gelöst und fällt herab (Zum Glück ist gerade niemand im Fahrstuhl). Alle Physiker fragen sich nun, wie lange die Lampe wohl gebraucht hat, um die 2,5 m hohe Fahrstuhlkabine herunter zu fallen. Folgende Fälle werden diskutiert. Berechnen Sie jeweils die Fallzeit:

- Der Aufzug war zum Zeitpunkt an dem sich die Lampe gelöst hat in Ruhe.
- Der Aufzug ist zu diesem Zeitpunkt mit einer konstanten Geschwindigkeit v_0 **aufwärts** gefahren.
- Der Aufzug ist zu diesem Zeitpunkt mit einer konstanten Geschwindigkeit $-v_0$ **abwärts** gefahren.
- Der Aufzug hat gerade mit einer konstanten Beschleunigung a_0 **aufwärts** beschleunigt.
- Der Aufzug hat gerade mit einer konstanten Beschleunigung $-a_0$ **abwärts** beschleunigt. Betrachten Sie hier explizit die Fälle $a < g$, $a = g$ und $a > g$. Was bedeuten diese anschaulich?

Aufgabe 2.3 Stuntman Klausi fährt mit seinem Motorrad über eine 50 m hohe Klippe.

(Präsenzaufgabe)

- Wie hoch muss seine Geschwindigkeit sein, damit er sein Ziel in 90 m Entfernung auf dem Boden trifft?
- Wie alle physikalischen Messwerte ist seine Geschwindigkeit mit einem statistischen Fehler behaftet. Mit gutem Gewissen kann Klausi seine Geschwindigkeit auf $1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ genau messen. Die Höhe der Klippe ist nur auf 2 m genau bestimmt. Wie genau kann er mit diesen Werten seine Zielposition vorhersagen, d.h. wie groß muss er seine Matte wählen?

Übungsblatt 2 zur Experimentalphysik I

Name, Vorname: _____ Matrikelnummer: □□□□□□□□

Aufgabe 2.4 Das Katapult (2 Punkte)

Die Römer werfen mit ihrem Katapult einen Stein. Als der Stein das Katapult verlässt, hat er eine Geschwindigkeit von $24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ und einen Winkel von 60° . Wie weit und wie hoch reicht das Katapult?

Aufgabe 2.5 Instant Kürbissuppe (2 Punkte)

Ein gefrorener Kürbis wird aus einer Höhe h in einen Topf fallen gelassen. Aus welcher Höhe muss er fallen gelassen werden, damit er im Vergleich zur Fallhöhe h mit der a) doppelten bzw. b) zehnfachen Geschwindigkeit unten an kommt?

Aufgabe 2.6 Majora's Mask (2 Punkte)

In dem Spiel „Majora's Mask“ wird der Mond instantan angehalten und stürzt auf den Planeten Termina. Der Spieler hat 72 Stunden Zeit die Katastrophe abzuwenden. Wie lange hätten Sie Zeit, wenn dieses Szenario auf der Erde stattfinden würde? Der Mond ist im Mittel $d = 384\,400 \text{ km}$ von der Erde entfernt. Berechnen Sie die Zeit, indem Sie von einer konstanten Beschleunigung von $a = g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ausgehen.

Aufgabe 2.7 Kartoffelfeuer Frei! (6 Punkte)

Max und Moritz betreiben eine Kartoffelkanone. Von einem befreundeten Bauern haben sie dicke Kartoffeln erhalten. Eine dicke Kartoffel wiegt 500 g . Max und Moritz' Apparatur schafft es, diese in dem 1 m langen Rohr auf $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ zu beschleunigen ohne, dass die Kartoffeln kaputt gehen.

- Welche Beschleunigung erfahren die Kartoffeln mindestens? Unter welchen Umständen können die Kartoffeln eine höhere Beschleunigung als diesen Wert erfahren?
- In welchem Winkel müssen Max und Moritz ihre Kanone abfeuern die um maximale Reichweite zu erhalten und wie groß ist diese?
- Max und Moritz wollen jetzt etwas sinnvolles anstellen und eine Flaschenpost über eine 20 m hohe Mauer schießen. Können Sie das mit ihrer Kartoffelkanone unter dem Winkel von 45° tun und wenn ja, wie weit entfernt von der Mauer müssen sie sich dabei mindestens und höchstens platzieren?

Aufgabe 2.8 Vorbereitungen zum Ausschussfest (3 Punkte)

Beim Ausschussfest wird mit Gewehren auf eine 50 m entfernte Zielscheibe geschossen. Die Mündungsgeschwindigkeit eines typischen Gewehres beträgt um die $800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. In der Zeit in der die Gewehrkuugel zur Zielscheibe unterwegs ist, wird sie von der Erde angezogen und fällt ein Stückchen hinab. Damit man trotzdem gut zielen kann, wird vorher das Zielfernrohr um einen Winkel α nach oben korrigiert, um den Fall aus zu gleichen.

- Wie groß ist dieser Winkel?
- Wie weit ist der Punkt, der mit dem Gewehr tatsächlich angepeilt wird von Ziel entfernt?