

**Grundlagen der Physik I Wintersemester 2003 \ 2004**  
**Blatt 2, Besprechung an einem zusätzlichen Termin, der mit dem Tutor**  
**ausgemacht werden muß und am Freitag 5. November**

1. Ein Fluß besitze überall dieselbe Strömungsgeschwindigkeit. Wie müssen Sie sich verhalten, damit Sie beim Hinüberschwimmen
  - (a) eine möglichst kurze Strecke abgetrieben werden, wie lange ist dann die Überquerungszeit?
  - (b) in möglichst kurzer Zeit am anderen Ufer ankommen, wie weit werden Sie dabei abgetrieben?
2. Nun ströme der Fluß aus Aufgabe 1. dreimal so schnell, wie Sie schwimmen können. Weiterhin kommen Sie doppelt so schnell am Ufer vorwärts, wie Sie schwimmen können. Wie müssen Sie sich verhalten, damit Sie schnellstmöglich über den Fluß hin- und zurückschwimmen und zu ihrem Ausgangspunkt zurückkehren?
3. Eine Rakete startet aus der Ruhe vertikal nach oben. Während der ersten Beschleunigungsphase von  $t_1 = 60s$  Dauer wird sie mit der konstanten Beschleunigung von  $a_1 = 20m/s^2$  und während der zweiten  $t_2 = 20s$  dauernden Beschleunigungsphase mit der konstanten Beschleunigung von  $a_2 = 90m/s^2$  beschleunigt. Danach fliegt die Rakete mit konstanter Geschwindigkeit weiter.
  - (a) Welche Höhe  $x_1$  und welche Geschwindigkeit  $v_1$  hat die Rakete nach der ersten Beschleunigungsphase erreicht?
  - (b) Welche Höhe  $x_2$  und welche Geschwindigkeit  $v_2$  hat die Rakete nach der zweiten Beschleunigungsphase erreicht?
  - (c) Skizzieren Sie die Beschleunigungs-, Geschwindigkeits- und Orts-Zeit-Diagramme.
4. Ein Ball wird vom Erdboden mit der Anfangsgeschwindigkeit  $v_1 = 10m/s$  nach oben geworfen. Gleichzeitig fällt ein anderer Ball mit der Anfangsgeschwindigkeit  $v_2 = 2m/s$  von der Steighöhe des ersten Balles senkrecht auf den ersten Ball zu. Wann, wo und mit welchen Geschwindigkeiten treffen sich die Bälle (Skizze!). Wäre die Situation auf dem Mond anders?
5. Ein Kunstschütze will einen  $2km$  entfernt an einem Faden aufgehängten Apfel abschießen. Um ihm seine Aufgabe zu erschweren wird in dem Moment, in dem der Schütze schießt, der Faden durchtrennt und der Apfel fängt zu fallen an. Begründen Sie, wohin der Schütze zielen muß, damit er den Apfel trotzdem trifft. Vernachlässigen Sie dabei Reibungseffekte.
6. Eine Leuchtugel wird unter dem Winkel von  $30^\circ$  gegen die Horizontale abgeschossen und leuchtet  $6s$  später auf.
  - (a) Wie groß muß ihre Anfangsgeschwindigkeit sein, damit die Kugel am höchsten Punkt ihrer Flugbahn aufleuchtet?
  - (b) Berechnen Sie die Lage des höchsten Punktes der Flugbahn.
  - (c) Wie weit und wie hoch ist die Kugel nach  $3s$  geflogen?
7. Wie weit fliegt die Kugel aus Aufgabe 6., wenn sie, statt vom Erdboden, von der obersten Kranzgalerie des Ulmer Münster ( $147m$  hoch) unter dem Winkel von  $30^\circ$  gegen die Horizontale abgeschossen wird? Unter welchem Winkel und mit welcher Geschwindigkeit schlägt die Kugel auf ebener Erde auf?
8. Ein Eisenbahnwagen bewegt sich mit der konstanten Geschwindigkeit von  $v_0 = 72km/h$ . Vom  $2m$  hohen Gepäcknetz fällt ein Gegenstand zu Boden.
  - (a) Nach welcher Zeit schlägt der Gegenstand auf dem Boden auf?
  - (b) Geben Sie die Bahnkurven an, die ein im Wagen sitzender bzw. ein auf dem Bahndamm stehender Beobachter sieht. (Formeln und Skizze)
9. Zwei Scheiben rotieren im Abstand von  $50cm$  auf einer gemeinsamen Achse, deren Rotationsfrequenz  $f = 1600U/min$  beträgt. Eine Pistolenkugel wird parallel zu der Achse abgefeuert und durchschlägt beide Scheiben im Winkelabstand von  $\phi = 12^\circ$ . Berechnen Sie die Geschwindigkeit der Kugel.
10. Ein Teilchen bewege sich in der x-y-Ebene unter dem Einfluß der konstanten Beschleunigung  $\vec{a} = (4m/s^2)\vec{e}_x + (3m/s^2)\vec{e}_y$ . Die Anfangsbedingungen seien:  $\vec{r}_0 = (10m)\vec{e}_x$  und  $\vec{v}_0 = 0m/s$ .
  - (a) Bestimmen Sie  $\vec{x}(t)$  und  $\vec{v}(t)$ .
  - (b) Bestimmen Sie die Bahnkurve und skizzieren Sie sie.