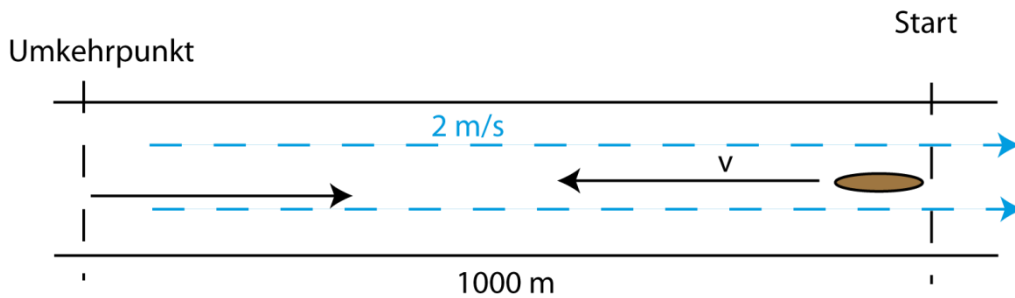


Experimentalphysik 1 für Physiker WS 13/14

Anzahl Aufgaben: 5

Maximale Punktzahl: 14

- 1.) Ein Leistungsschwimmer schwimmt in einem Fluss eine Strecke von 2000 Meter. Die ersten 1000 Meter schwimmt er gegen die Flusströmung, dann dreht er um (zeit vernachlässigbar) und schwimmt die zweiten 1000 Meter mit der Strömung wieder zurück. Der Fluss hat eine Fließgeschwindigkeit von 2 m/s. Der Schwimmer kann in stehendem Gewässer mit einer mittleren Geschwindigkeit von 5 m/s schwimmen. Der Schwimmer kann sich seine Kraft einteilen und die erste Strecke (gegen den Strom) mit einer anderen konstanten Geschwindigkeit schwimmen als die zweite Strecke (mit dem Strom). Dabei muss die mittlere Geschwindigkeit v_m (ohne Fluss) aber immer 5 m/s betragen ($v_m = (v_H + v_R)/2$). Wie schnell sollte der Schwimmer gegen und mit dem Strom schwimmen, damit er in kürzester Zeit an seinem Ziel ankommt? Zeigen Sie auch, dass zumindest eine andere Lösungen zu einer längeren Zeitdauer führt. (1 / 1 / 1 / 1)



- 2.) Eine Faustformel im Straßenverkehr besagt, dass man den Anhalteweg eines Autos erhält, wenn man ein Zehntel der Geschwindigkeit in Kilometern pro Stunde mit dem gleichen Wert plus drei multipliziert. Welche Reaktionszeit und welche Bremsbeschleunigung werden dabei vorausgesetzt? (2 / 1)
- 3.) Beim Frauenvolleyball befindet sich der obere Rand des Netzes in einer Höhe von 2,24 m über dem Boden und das Spielfeld misst auf jeder Seite des Netzes 9,0 m mal 9,0 m. Bei der Angabe schlägt eine Spielerin (Sprungangabe) den Ball in einem Punkt, der sich 3,0 m über dem Boden befindet horizontal in Richtung Netz, das sich 8,0 m vom Schlagpunkt aus befindet. Die Anfangsgeschwindigkeit des Balls sei horizontal. (a) Wie groß muss der Betrag der Anfangsgeschwindigkeit mindestens sein, damit der Ball über das Netz kommt (Balldurchmesser wird vernachlässigt, bzw. punktförmig). (b) Welchen Betrag darf die Anfangsgeschwindigkeit nicht überschreiten, damit der Ball auf der anderen Seite des Netzes noch im Spielfeld auf dem Boden landet? (1 / 1)

- 4.) Eine Rakete mit Gewicht 200 Tonnen (davon 100 Tonnen Brennstoff) verbrennt den Brennstoff mit einer Massenänderung von 1000 kg/s. Die Ausströmgeschwindigkeit des Brennstoffgases beträgt 5000 m/s. Berechnen Sie (a) zu welcher Zeit nach Raketenzündung der Brennstoff verbrannt ist (Brennschluß); (b) die Endgeschwindigkeit der Rakete; (c) die Steighöhe der Rakete im Schwerfeld der Erde (g sei konstant). Anfangshöhe und Anfangsgeschwindigkeit sind Null. (1 / 1 / 1)

- 5.) Das zweite Kepler'sche Gesetz besagt, dass der von der Sonne zu den Planeten gezogene Ortsvektor \vec{r} in gleichen Zeiten gleiche Flächen A überstreicht, bzw dass die Flächengeschwindigkeit $\frac{d\vec{A}}{dt}$ konstant ist. Die Flächengeschwindigkeit ist gegeben durch:

$$\frac{d\vec{A}}{dt} = \frac{1}{2} [\vec{r} \times \vec{v}]$$

Zeigen Sie die Gültigkeit des 2. Kepler'schen Gesetzes mit der Formel für die Flächengeschwindigkeit und dem Gravitationsgesetz:

$$\vec{F} = -G \frac{mM}{r^2} \vec{e}_r \quad (2)$$