

**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!

**Erlaubte Hilfsmittel:** Taschenrechner, Formelsammlung, Schreibutensilien

**Tennis**

Beim Tennis schlägt ein Spieler von seiner Grundlinie den Ball aus einer Höhe von  $2,85\text{ m}$  mit einem Winkel von  $\alpha = -2,6^\circ$  zur Horizontalen (also leicht nach unten) und einer Anfangsgeschwindigkeit von  $v_0 = 34,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  auf. Das Netz in der Spielfeldmitte ist nach internationalem Reglement  $1,06\text{ m}$  hoch, die gegenüberliegende Grundlinie befindet sich wie bei Tennisplätzen üblich in  $23,77\text{ m}$  Entfernung von seiner Grundlinie. In unseren Breiten ist  $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

- 1.1. Skizziere die Situation sauber und physikalisch aussagekräftig.
- 1.2. Stelle die Bewegungsgleichungen - also  $s_x(t), s_y(t), v_x(t)$  und  $v_y(t)$  - für die Kinematik des Tennisballs auf ( $t=0$  im Moment des Aufschlags).
- 1.3. Berechne die Ortskoordinaten  $s_x(t)$  und  $s_y(t)$  des Balls zu den Zeitpunkten  $t=0,2\text{ s}$  und  $t=0,6\text{ s}$ .
- 1.4. In welchem Abstand überfliegt der Ball das Netz?
- 1.5. Trifft der Ball vor, auf oder hinter der Grundlinie auf den Tennisplatzboden, sofern ihn der gegnerische Spieler nicht erreicht?

**Stahlkugeln und Eiskunstläufer**

- 2.1. Mit einem Wurfgerät kann man Stahlkugeln zu Experimentierzwecken in sehr genau definierten Winkeln mit reproduzierbarer Geschwindigkeit abschießen. Mit einem solchen Wurfgerät wird eine kleine Stahlkugel mit  $v_0 = 3,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  abgeschossen. Bei welchem Abwurfwinkel erreicht das Geschoss die maximale Wurfhöhe und wie groß ist diese? Begründe!



- 2.2. Eine Eiskunstläuferin ist während ihrer Sprünge  $0,75\text{ s}$  in der Luft, eine andere schafft nur  $0,63\text{ s}$ . Welche Absprunggeschwindigkeiten sind notwendig? Welche Sprunghöhen werden erreicht?

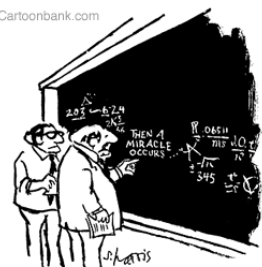
**Kreisbewegungen**

- 3.1. Ein „Hammerwerfer“ schleudert die Kugel seines Sportgerätes mit dem Namen Hammer auf einer waagerechten Kreisbahn herum, wobei die Kugel  $0,5\text{ s}$  für einen Umlauf benötigt. Der Radius der Bahn beträgt  $200\text{ cm}$  (Arm- + Seillänge) und die Ausmaße der Kugel lassen sich demgegenüber vernachlässigen. Berechne Winkel- und Bahngeschwindigkeit!
- 3.2. Die Erde bewegt sich nahezu auf einer Kreisbahn mit einem Durchmesser von ca.  $300\text{ Mio km}$  um die Sonne. Berechne Winkel- und Bahngeschwindigkeit!

Konstanten  
&  
Einheiten

Siehe Formelsammlung  
Viel Spaß und Erfolg!

© Cartoonbank.com



"I think you should be more explicit here in step two."