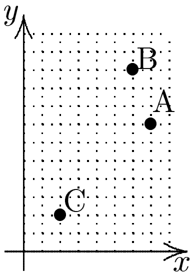
Gleichmäßig beschleunigte Bewegungen

1. Jemand springt von einem 10 m-Turm ins Schwimmbecken, dabei springt er zuerst 1,5 m hoch. Frage: Wie lange dauert der Flug? Welche Anfangsgeschwindigkeit? Welche Endgeschwindigkeit? Wie lange dauert der Aufstieg?

2. Ein Prinz wirft einem Prinzen eine Schachtel Prince (B) zu:



die Schachtel hat die Hand des ersten Prinzen an der Stelle (A) verlassen, sie trifft die Hand des zweiten Prinzen an der Stelle (C). Zum Zeitpunkt t_0 befinde sich die Schachtel an der Stelle B; hier die Koordinaten in der x-y-Ebene:

$$A = (7 \mid 7),\ B = (6 \mid 10),\ C = (2 \mid 2)$$

(alle Maße in [m]). Wie lange ist die Schachtel in der Luft? Welche Geschwindigkeit hat sie, als sie die Hand des ersten Prinzen verläßt? (Merke: Auch ein einzelnes Foto kann Aussagen über eine Zeitdauer machen!)

3. (a) Dressierte Geparden erreichen auf Rennbahnen Geschwindigkeiten von bis zu 110 km/h. Nehmen wir an, daß ein Gepard 30 sec braucht, um von 80 auf 110 km/h zu beschleunigen (und daß es sich dabei um eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung handelt). Berechne die Beschleunigung in m/sec^2.

(b) Zum Vergleich: Ein VW Lupo 1.0 braucht 25,8 sec, um von 80 km/h auf 120 km/h zu kommen, ein Peugeot 206 Présence 1.1 braucht dafür 32,1 sec, ein Fiat Seicento Suite 43,4 sec. Berechne in allen drei Fällen die Beschleunigung in m/sec^2 (auch hier nehmen wir an, daß es sich um gleichmäßig beschleunigte Bewegungen handelt).

(c) Vergleiche die Beschleunigung mit der Erdbeschleunigung. Insbesondere soll berechnet werden, wieviel Sekunden ein Stein im freien Fall braucht, um von 80 auf 110 (oder 120) km/h zu beschleunigen.

---

4. Gegeben seien zwei Körper A und C im $\mathbb{R}^3$ mit Schwerpunkt $\vec{a}$ beziehungsweise $\vec{c}$, und mit Masse $m(A)$ beziehungsweise $m(C)$. Man berechnet den Schwerpunkt $\vec{s}$ dieses 2-Körper-Systems durch die Formel

$$\vec{s} = \frac{1}{m(A) + m(C)}\big(m(A) \cdot \vec{a} + m(C) \cdot \vec{c}\big).$$

Wir betrachten den Spezialfall: A die Erde, C der Mond. Dabei ist $m(A) = 81 \cdot m(C)$. Die Distanz Erdmittelpunkt – Mondmittelpunkt ist 380 000 km, der Erdradius 6 370 km. Zeigen Sie: der Schwerpunkt dieses 2-Körper-Systems liegt innerhalb der Erde!