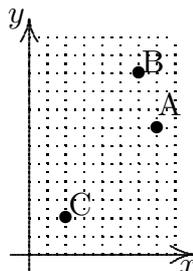


### 5. Gleichmäßig beschleunigte Bewegungen, Richtungsfelder, usw.

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  $t_0$  befindet 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) Man zeichne (z.B. mit Maple) das Richtungsfeld der Differentialgleichung  $f'(t) = f(t)/t$ , für  $-3 \leq t \leq 3$ ,  $-3 \leq y \leq 3$ .

(b) Die drei Bilder (1), (2), (3) auf der Rückseite zeigen Richtungsfelder für die Differential-Gleichungen, allerdings ist die Reihenfolge vertauscht:

$$y'(t) = t^2, \quad y'(t) = y + t, \quad y'(t) = \sin(y).$$

Bestimmen Sie die Zuordnung der Bilder zu den Differentialgleichungen.

Hinweis: Verwenden Sie das Ausschlußverfahren: Begründen Sie, warum zum Beispiel das Bild (1) nicht zur Differentialgleichung (\*) gehören kann (dafür genügt es jeweils, eine einzige Stelle anzugeben, wo ein falscher Richtungsvektor auftritt).

4. (a) Angenommen, jedes weibliche Kaninchen einer Population hat drei weibliche Nachkommen. Wieviele weibliche Nachkommen eines bestimmten Kaninchens der ersten Generation hat die 10. Generation?

(b) Auf das erste Feld eines Schachbretts werde ein Reiskorn gelegt, auf das zweite zwei Reiskörner, auf das dritte vier, usw.: jeweils werde die Anzahl der Reiskörner verdoppelt. Wieviele Reiskörner braucht man? (Hinweis: ein Schachbrett hat 64 Felder). Es soll auch eine Schätzung angegeben werden, wieviel diese Reiskörner wiegen würden – dazu sollten 100 Reiskörner abgezählt und gewogen werden...