ARBEITSBLATT ZU GLEICHMÄßIGEN BEWEGUNGEN

Aufgabe 1: **a)** Von einem geradlinig und mit konstanter Geschwindigkeit fahrenden Schiff sind – vom Leuchtturm aus gesehen – folgende Positionen zur Zeit t bekannt: $t = 0$: $(-2 \mid -1)$ und $t = 1$: $(-1 \mid 1)$.
Durch welche Gerade lässt sich der Kurs des Schiffes beschreiben?
Wo befindet sich das Schiff zu den Zeitpunkten $t = 2$ und $t = 5$?
Welche der Bojen mit den Positionen $(1 \mid 5)$, $(2 \mid 3{,}5)$ und $(1{,}5 \mid 5{,}5)$ liegen auf dem Kurs des Schiffes?
Fertige auch eine Zeichnung an.

b) Ein zweites Schiff wird zum Zeitpunkt $t = 0$ in Position $(3 \mid 0)$, zum Zeitpunkt $t = 2$ in $(1 \mid 7)$ gesichtet.
Wie lautet hier die Gleichung der Kursgeraden, welche Position hat dieses Schiff zur Zeit $t = 5$ und welche der oben genannten Bojen liegen auf seinem Kurs? Fertige auch hier eine Zeichnung an.

c) Ein vor Anker liegendes Feuerschiff befindet sich vom Leutturm aus in Position $(\quad \mid 4)$. Wann und wo könnte das erste Schiff ggf. auf das Feuerschiff treffen?

Aufgabe 2: Das Schiff Anna wird um 12 Uhr in Position $(2 \mid -5)$ gesichtet, zwei Stunden später hat es Position $(6 \mid 3)$. Welche Position hat es um 17 Uhr und wie groß ist seine Geschwindigkeit?

Aufgabe 3: Vom Leuchtturm aus gesehen hat Anna zum Zeitpunkt $t = 0$ die Position $(5 \mid 1)$, Berta die Position $(3 \mid 4)$. Der Kursvektor von Anna ist $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$, der Kursvektor von Berta ist $\vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$.

a) Wo schneiden sich die Kurse der Schiffe?
b) Welchen Abstand haben die beiden Schiffe nach 2 Stunden?
c) Wann haben die beiden Schiffe den geringsten Abstand voneinander? Wie groß ist dieser?

Aufgabe 4: Anna hat die Ausgangsposition $A(0 \mid 0)$ und den Kursvektor $\vec{a} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix}$. Berta hat die Ausgangsposition $B(2 \mid 8)$ und den Kursvektor $\vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}$.

a) Berechne den Zeitpunkt der kürzesten Entfernung.
b) Wo befinden sich beide Schiffe zu diesem Zeitpunkt?
c) Wie weit sind beide Schiffe dann voneinander entfernt?
d) Fertige eine Zeichnung an.

Aufgabe 5: Das Schiff A ist um 0.00 Uhr in Position $(5 \mid -1)$, eine Stunde später in Position $(-2 \mid 3)$. Das Schiff B ist um Mitternacht auf Position $(2 \mid -4)$ und eine Stunde später auf Position $(4 \mid 3)$.

a) Berechne die Position, an denen sich die Kurse der beiden Schiffe kreuzen.
b) Begründe rechnerisch, dass sich beide Schiffe auf Kollisionskurs befinden, d. h. dass beide Schiffe gleichzeitig die Kreuzungsposition erreichen.

Aufgabe 6: Das Schiff Karla wird um 17 Uhr in Position (4 | 0) gesichtet, zwei Stunden später hat es Position (1 | 4). Nach weiteren drei Stunden hat es Position (–3,5 | 10).
Zeige, dass sich sowohl der Kurs als auch die durchschnittliche Geschwindigkeit auf den Teilstücken nicht verändert hat.

Aufgabe 7: Das Raumschiff Anna fliegt mit dem Kursvektor $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix}$ pro Minute durch das Weltall. Um 13 Uhr wurde Anna in Position (–54 | 33 | –61) gesichtet.
An welcher Position wird Anna um 13.17 Uhr sein?
Mit welcher Geschwindigkeit fliegt Anna durch das Weltall?

Aufgabe 8: Zwei Raumschiffe Caspar und Dietmar fliegen mit konstanten Geschwindigkeiten geradlinig durch das Weltall. Zur Zeit 0 hat Caspar die Position (1 | 2 | 0), Dietmar ist zum gleichen Zeitpunkt in (–1 | 9 | 7). Zur Zeit 1 hat Caspar die Position (–1 | 3 | 1), Dietmar ist zum gleichen Zeitpunkt in (–2 | 8 | 6).

a) Stelle die Bewegungsgleichungen der beiden Raumschiffe auf und zeige, dass sich die Bahnen der beiden Raumschiffe kreuzen (wo?), dass aber keine Kollision auftritt.

b) Berechne den Abstand der Raumschiffe zur Zeit *t*. Für welches *t* wird dieser Abstand minimal?

Aufgabe 9: Um den Kurs eines Flugobjekts zu bestimmen, wird seine Position von zwei Bodenstationen A und B aus gleichzeitig gemessen. Da man die Entfernung des Flugobjekts nicht kennt, wiederholt man nach kurzer Zeit die Messung. Es sei A der Nullpunkt und B(10 | –4 | 4). Bei der ersten Messung erscheint das Flugobjekt von A aus in der Richtung $\vec{a}_1$ und von B aus in der Richtung $\vec{b}_1$, bei der zweiten Messung in der Richtung $\vec{a}_2$ bzw. $\vec{b}_2$.

Dabei ist $\vec{a}_1 = \begin{pmatrix} 4 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{b}_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix}$, $\vec{a}_2 = \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{b}_2 = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$.

Ermittle auf Grund dieser Daten den jeweiligen Ort P bzw. Q des Flugobjekts und seine jeweilige Entfernung von A und B. Wie groß ist die Fluggeschwindigkeit, wenn der Zeitunterschied 20 s und eine Einheit auf jeder Koordinatenachse 1 km beträgt?