



✂ Lösung zu Aufgabe 453 ex-repe-wuerfel

$A = (1, 0, -6)$, $C = (8, 7, 2)$, $D = (0, 8, -2)$, $G = (4, 3, 9)$, $H = (-4, 4, 5)$.

$$\vec{OA} = \vec{OB} + \vec{FE}$$

$$\text{Zum Beispiel: } \vec{AD} = \frac{1}{|\vec{AE} \times \vec{AB}|} \cdot \vec{AE} \times \vec{AB} \cdot |\vec{AB}| = \frac{1}{|\vec{AB}|} \cdot \vec{AE} \times \vec{AB}$$

Die restlichen Punkte folgen aus den Orstvektoren von A , B , E , F plus \vec{AD} .

✂ Lösung zu Aufgabe 454 ex-repe-bewegung

- a) Die Positionsdifferenz pro Sekunde ist $\frac{1}{60}$ der Differenz pro Minute, d.h. $\vec{v} = \frac{1}{60} \vec{AB} = \begin{pmatrix} 9 \\ 6 \\ -2 \end{pmatrix}$. Damit ist die Parameterdarstellung wie folgt:

$$\vec{OG}(t) = \vec{OA} + t \cdot \vec{v} = \begin{pmatrix} -2500 \\ 1000 \\ 1000 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 9 \\ 6 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

- b) Geschwindigkeit $v = |\vec{v}| = 11$ (in m/s).
- c) Geschwindigkeit über Boden ist $\vec{v}_{\text{GND}} = \begin{pmatrix} 9 \\ 6 \end{pmatrix}$, der Betrag davon ist $|\vec{v}_{\text{GND}}| = \sqrt{117} \approx 10.82$ (in m/s).
- d) Wir suchen t so, dass die dritte Komponente von $\vec{OG}(t)$ gleich 0 ist. Man erhält $t = 500$ (in Sekunden), also 8 min 20 s.

- e) Wir setzen $t = 500$ ein und erhalten die Landekoordinaten $\vec{OG}(500) = \begin{pmatrix} 2000 \\ 4000 \\ 0 \end{pmatrix}$.

- f) Variante 1: Schnittpunkte mit der Kugel berechnen und feststellen, es gibt zwei Schnittpunkte, also Luftraumverletzung.

Variante 2: Den Abstand der Geraden vom Ursprung berechnen. Dieser entspricht der Höhe auf \vec{v} des Parallellorgramms aufgespannt durch \vec{AO} und \vec{v} . Diese Höhe ist gleich Fläche geteilt durch Grundlinie, also $d = \frac{|\vec{AO} \times \vec{v}|}{|\vec{v}|} \approx 2328$ (in m). Also Luftraumverletzung.