



Aufgabe M08B1

Gegeben sind die Punkte $A(2|1|-4)$, $B(6|1|-12)$ und $C(0|1|0)$.

- a) Weisen Sie nach, dass der Punkt C auf der Geraden durch die Punkte A und B , nicht aber auf der Strecke \overline{AB} liegt.
- b) Auf der Strecke \overline{AB} gibt es einen Punkt D , der von B dreimal so weit entfernt ist wie von A . Bestimmen Sie die Koordinaten von D .

Gegeben ist die Ebene $E: 2x_1 + x_2 - 2x_3 = -18$.

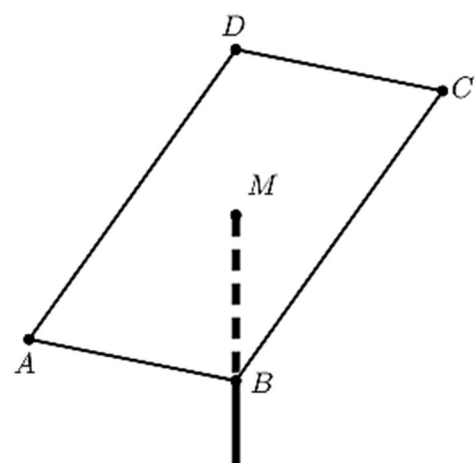
- c) Der Schnittpunkt von E mit der x_1 -Achse, der Schnittpunkt von E mit der x_2 -Achse und der Koordinatenursprung sind die Eckpunkte eines Dreiecks. Bestimmen Sie den Flächeninhalt dieses Dreiecks.
- d) Ermitteln Sie die Koordinaten des Vektors, der sowohl ein Normalenvektor von E als auch der Ortsvektor eines Punktes der Ebene E ist.

In einem kartesischen Koordinatensystem sind die Punkte $A(0|0|1)$, $B(2|6|1)$, $C(-4|8|5)$ und $D(-6|2|5)$ gegeben. Sie liegen in einer Ebene E und bilden ein Viereck $ABCD$, dessen Diagonalen sich im Punkt M schneiden.

- e) Begründen Sie, dass die Gerade AB parallel zur x_1x_2 -Ebene verläuft.
- f) Weisen Sie nach, dass das Viereck $ABCD$ ein Rechteck ist. Bestimmen Sie die Koordinaten von M .
(Teilergebnis: $M(-2|4|3)$)
- g) Ermitteln Sie eine Gleichung der Ebene E in Koordinatenform.
(Teilergebnis: $E: 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 5$)

Ein Solarmodul wird an einem Metallrohr befestigt, das auf einer horizontalen Fläche senkrecht steht. Das Solarmodul wird modellhaft durch das Rechteck $ABCD$ dargestellt. Das Metallrohr lässt sich durch eine Strecke, der Befestigungspunkt am Solarmodul durch den Punkt M beschreiben (vgl. Abbildung).

Die horizontale Fläche liegt im Modell in der x_1x_2 -Ebene des Koordinatensystems; eine Längeneinheit entspricht $0,8\text{ m}$ in der Realität.



Powered by GEOGEBRA.org

- h) Um einen möglichst großen Energieertrag zu erzielen, sollte die Größe des Neigungswinkels des Solarmoduls gegenüber der Horizontalen zwischen 30° und 36° liegen. Prüfen Sie, ob diese Bedingung erfüllt ist.

Abitur-Musteraufgaben Wahlteil Analytische Geometrie Satz 08

- i) Auf das Solarmodul fällt Sonnenlicht, das im Modell durch parallele Geraden dargestellt wird, die senkrecht zur Ebene E verlaufen. Das Solarmodul erzeugt auf der horizontalen Fläche einen rechteckigen Schatten. Zeigen Sie unter Verwendung einer geeignet beschrifteten Skizze, dass der Flächeninhalt des Schattens mithilfe des Terms

$$|\vec{AB}| \cdot \frac{|\vec{AD}|}{\cos(\varphi)} \cdot (0,8 \text{ m})^2 \text{ berechnet werden kann.}$$

- j) Um die Sonneneinstrahlung im Laufe des Tages möglichst effektiv zur Energiegewinnung nutzen zu können, lässt sich das Metallrohr mit dem Solarmodul um die Längsachse des Rohrs drehen. Die Größe des Neigungswinkels φ gegenüber der Horizontalen bleibt dabei unverändert. Betrachtet wird der Eckpunkt des Solarmoduls, der im Modell durch den Punkt A dargestellt wird. Berechnen Sie den Radius des Kreises, auf dem sich dieser Eckpunkt des Solarmoduls bei der Drehung des Metallrohrs bewegt, auf Zentimeter genau.