



7. Oktober 2024

Blatt 1: Winkel und Koordinatensysteme, Rechnen mit Vektoren (1)

Aufgabe 1: Bogenmaß

Ihre geographische Position im Hörsaal H 13 lautet

$$49^\circ 55' 47'' \text{ Nord}, \quad 11^\circ 35' 3'' \text{ Ost}$$

- Berechnen Sie Ihre Position im Bogenmaß.
- Geben Sie die Koordinaten des Punktes im Bogenmaß an, der auf der Erde genau gegenüber liegt.

(Hinweis: Der Längengrad läuft von 0 bis 180° Ost und West.)

Aufgabe 2: Gradmaß

Rechnen Sie in Grad, Minuten und Sekunden um:

$$A = \frac{1}{3}\pi \text{ rad}, \quad B = 0,5 \text{ rad}, \quad C = 18 \text{ mrad}$$

Aufgabe 3: Polarkoordinaten

Geben Sie folgende Punkte in Polarkoordinaten an:

$$P_1 = (4; 4), \quad P_2 = (-3; 5), \quad P_3 = (\cos \alpha; \sin \alpha), \quad P_4 = (\sin \alpha; \cos \alpha)$$

(Tipp für P_2 und P_4 : Skizze!)

Aufgabe 4: Kartesische Koordinaten

Rechnen Sie folgende Punkte in kartesische Koordinaten um:

$$S = (5; 45^\circ), \quad T = (\sqrt{5}; 50, 37^\circ), \quad U = (9; -\alpha)$$

Aufgabe 5: Horizontale Linie

Geben Sie die Menge aller Punkte $P = (r; \phi)$ in Polarkoordinaten an, die auf einer horizontalen Linie mit Abstand $y = 12$ zur x -Achse liegen. Drücken Sie also r und ϕ durch den frei wählbaren x -Wert aus.

Aufgabe 6: Größe des Mondes

Der Öffnungswinkel, unter dem die Mondscheibe von der Erde aus erscheint, beträgt $0,524^\circ$. Der Mond ist $3,48 \cdot 10^8$ m von der Erde entfernt. Wie groß ist der Monddurchmesser, wie groß das Volumen des Mondes?

(Tipp: Skizze!)

Aufgabe 7: Pyramide

Bei einer geraden Pyramide mit einer quadratischen Grundfläche von 100 cm^2 beträgt die Länge einer Seitenkante 13 cm . Welche Höhe hat die Pyramide, und wie groß ist der Winkel, den eine Seitenfläche mit der Grundfläche bildet?

(Tipp: Skizze!)

Aufgabe 8: Entfernung einer Gewitterwolke

Wir befinden uns im Spätsommer 227 v. Chr. in der römischen Garnison *Castrum Ligabittii*¹⁾, gelegen an der Adriaküste zwischen den Siedlungen *Ariminum*²⁾ und *Pisaurum*³⁾. Die in der Garnison beschäftigte Vermessungsingenieurin *Alecto Pippaea Fulmina* beobachtet nachts über dem Meer eine ferne Gewitterwolke, die von Wetterleuchten erhellt wird. Sie misst, dass die Oberkante der Wolke unter einem Winkel von $2,5^\circ$ zur Waagerechten erscheint; außerdem weiß sie, dass Gewitterwolken ca. 54 Stadien ⁴⁾ hoch sind.

1) Gabicce; 2) Rimini; 3) Pesaro; 4) 10 km

- (a) Berechnen Sie mit *Alecto* zusammen die Entfernung der Wolke. Vernachlässigen Sie dabei zunächst die Erdkrümmung.
- (b) *Alecto* erhält einen Brief ihres Kollegen und ehemaligen Lehrers *Marcus Tullius Scaevola*, der sich im ägyptischen Alexandria zur Fortbildung aufhält. Er schreibt, dass dortigen Theorien zufolge die Erde keine Scheibe, sondern eine Kugel mit dem Radius 34000 Stadien ⁵⁾ sei und dass es dafür erdrückende Beweise gebe. Sie rechnet aus, welches Stück der Wolkenhöhe nach diesem Modell hinter dem Horizont liegt. Welches Ergebnis erhält sie, wenn sie als Entfernung den Wert aus Teil (a) einsetzt?

5) 6300 km

Aufgabe 9: Wanderer

Ein Wanderer geht 3 km in nördlicher Richtung, dann 2 km Richtung Südosten und anschließend 4 km nach Süden. Wie weit hat er noch zu gehen, wenn er auf direktem Weg zu seinem Ausgangspunkt zurückkehren will, und in welche Richtung muss er dazu gehen?

(Tipp: Skizze!)

Aufgabe 10: Skalarprodukt

Berechnen Sie das Skalarprodukt $s = \vec{a} \cdot \vec{b}$ folgender Vektoren:

(a) $\vec{a} = (1; 3)$, $\vec{b} = (-1; 0)$

(d) $\vec{a} = (1; 5; 2)$, $\vec{b} = (-1; 0; 4)$

(b) $\vec{a} = (\sqrt{5}; 7)$, $\vec{b} = (\sqrt{5}; -4)$

(e) $\vec{a} = (12; -4; 11)$, $\vec{b} = (-2; 8; 5)$

(c) $\vec{a} = (-4; -2)$, $\vec{b} = (3; -6)$

(f) $\vec{a} = (6; 2; -5)$, $\vec{b} = (3; -4; 2)$