

## Hinweise für den Prüfling

**Auswahlzeit:** 45 Minuten

**Bearbeitungszeit (insgesamt):** 180 Minuten

### Auswahlverfahren

Wählen Sie aus den Aufgabengruppen A und B jeweils einen Vorschlag zur Bearbeitung aus. Der vorliegende Aufgabenvorschlag C ist ein Pflichtvorschlag. Die nicht ausgewählten Vorschläge müssen am Ende der Auswahlzeit der Aufsicht führenden Lehrkraft zurückgegeben werden.

### Erlaubte Hilfsmittel

1. ein Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung
2. ein wissenschaftlich-technischer Taschenrechner (WTR) ohne Grafik, ohne CAS **oder**  
ein grafikfähiger Taschenrechner (GTR) ohne CAS **oder**  
ein computeralgebrafähiger Taschencomputer / Computeralgebrasystem auf einem PC (CAS)
3. eine gedruckte Formelsammlung der Schulbuchverlage
4. eine Liste der fachspezifischen Operatoren

### Sonstige Hinweise

keine

### In jedem Fall vom Prüfling auszufüllen

Name: _____	Vorname: _____
Prüferin/Prüfer: _____	Datum: _____

## Lineare Algebra / Analytische Geometrie

## Aufgaben

1. Mit einem GPS-Empfänger kann man seine Position auf der Erde metergenau bestimmen. Dies geschieht mit Hilfe von Satelliten, die ihre Signale in alle Richtungen zur Erde senden. Je mehr Satelliten empfangen werden können, desto sicherer und genauer wird die Positionsbestimmung. Nehmen Sie an, dass sich der Satellit NAVSTAR momentan auf der Position  $N(0|10|20203)$  und der Satellit KOSMOS auf  $K(4309|2801|20513)$  befindet (alle Angaben in km). Ein GPS-Empfänger auf der Erde empfängt die Signale beider Satelliten. Das Signal von NAVSTAR wird aus Richtung des Vektors  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 25 \\ 37 \\ -1010 \end{pmatrix}$  empfangen und das von KOSMOS aus Richtung des Vektors  $\vec{w} = \begin{pmatrix} -13 \\ -7 \\ -70 \end{pmatrix}$ .
- 1.1 Geben Sie eine Gleichung der Geraden an, die von K aus in Richtung des Vektors  $\vec{w}$  verläuft, und beschreiben Sie den Aufbau dieser Gleichung. (3 BE)
- 1.2 Zeigen Sie, dass sich der GPS-Empfänger auf der Position  $E(500|750|3)$  befindet. (4 BE)
- 1.3 Berechnen Sie den Abstand des Satelliten KOSMOS zum Empfänger. (3 BE)
- 1.4 Berechnen Sie, in welchem Winkel zueinander die Signale beim Empfänger eintreffen. (3 BE)
2. Geocaches sind in der Natur versteckte „Schätze“, die man mittels GPS-Koordinaten finden kann. Man kann sich diese immer beliebter werdende Freizeitbeschäftigung als eine Art elektronische Schatzsuche vorstellen. Die GPS-Koordinaten zu einem Geocache findet man im Internet.  
Ein Schatzsucher steht in  $A(2|0|0)$  direkt am Fuße einer steil ansteigenden, mit einigen Bäumen bewachsenen Ebene. In der Nähe der Ebene befindet sich ein Geocache in  $G(3,1|6|1,4)$ . Von seiner Position in A aus peilt der Schatzsucher zunächst die beiden in der Ebene liegenden, markanten Punkte  $B(1|3|1)$  und  $C(-5|6|3)$  an. (1 LE  $\hat{=}$  100 m)
- 2.1 Bestimmen Sie eine Parametergleichung und eine Koordinatengleichung der Ebene  $E_1$ , die durch die Punkte A, B und C verläuft.  
[zur Kontrolle:  $E_1: 3x - 4y + 15z = 6$ ] (5 BE)

- 2.2 Erläutern Sie die folgenden vier Rechenschritte und die Bedeutung der Rechnung im Sachzusammenhang:

1.	$E_1: 3x - 4y + 15z = 6 \Rightarrow \vec{n}_1 = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \\ 15 \end{pmatrix}$
2.	$E_2: z = 0 \Rightarrow \vec{n}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$
3.	$\cos(\gamma) = \frac{ \vec{n}_1 \cdot \vec{n}_2 }{ \vec{n}_1  \cdot  \vec{n}_2 } = \frac{15}{\sqrt{250}} \Rightarrow \gamma \approx 18,4^\circ$
4.	$\tan(\gamma) \approx 33,3\%$

(6 BE)

- 2.3 Zeichnen Sie die Lage des Geocaches in  $G(3,1|6|1,4)$  als Punkt im Material ein. Untersuchen Sie rechnerisch, ob der Geocache über, auf oder unter der Erdoberfläche versteckt ist.

(6 BE)

Material

