

Hinweise für den Prüfling

Bearbeitungszeit (insgesamt): 255 Minuten

Prüfungsteil 1: 45 Minuten

Prüfungsteil 2 (insgesamt): 210 Minuten

Auswahlverfahren und Prüfungsablauf

Prüfungsteil 1: Vorschlag A ist ein Pflichtvorschlag. Nach Ablauf der Bearbeitungszeit von Prüfungsteil 1 und dem anschließenden Zählen der Wörter geben Sie Vorschlag A und Ihre Bearbeitung von Vorschlag A ab.

Anschließend werden die Aufgabenvorschläge für Prüfungsteil 2 sowie die zugelassenen Hilfsmittel bereitgestellt und die Bearbeitungszeit von Prüfungsteil 2 beginnt.

Prüfungsteil 2: Wählen Sie aus den Aufgabengruppen B und C jeweils einen Vorschlag zur Bearbeitung aus. Die nicht ausgewählten Vorschläge werden 60 Minuten nach Beginn der Bearbeitungszeit von Prüfungsteil 2 von der Aufsicht führenden Lehrkraft eingesammelt.

Erlaubte Hilfsmittel

1. ein Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
2. ein wissenschaftlich-technischer Taschenrechner (WTR) ohne Grafik, ohne CAS **oder** ein computeralgebrafähiger Taschencomputer/Computeralgebrasystem auf einem PC (CAS)
3. eine eingeführte, gedruckte Formelsammlung eines Schulbuchverlags
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

Ein neu geplantes Mehrfamilienhaus soll 9 m breit, 15 m lang und inklusive Dach 9 m hoch werden. Das Material zeigt eine Darstellung des Hauses im Koordinatensystem. Der Erdboden wird durch die x-y-Ebene beschrieben. In dieser Ebene liegen die Eckpunkte A, B, C und D des rechteckigen Hausbodens. Der Punkt G hat die Koordinaten $G(9|15|6)$. Der Dachfirst \overline{IJ} verläuft horizontal und mittig über der Dachbodenfläche EFGH.

- 1.1 Geben Sie die Koordinaten der Punkte C, F und J an.

Beschriften Sie die Achsen im Material mit einer geeigneten Skalierung.

(5 BE)

- 1.2 Geben Sie eine Parametergleichung der Ebene T an, in der die Dachfläche FGJI liegt, und bestimmen Sie eine Koordinatengleichung dieser Ebene.

[zur Kontrolle: $2x + 3z = 36$ ist eine mögliche Koordinatengleichung der Ebene.]

(6 BE)

- 1.3 Berechnen Sie den Flächeninhalt der gesamten Dachfläche des Hauses.

(3 BE)

- 1.4 Berechnen Sie das Volumen des Mehrfamilienhauses.

(3 BE)

- 1.5 Damit das Dach für die geplante Installation einer Photovoltaikanlage geeignet ist, sollte die Dachneigung zwischen 30 und 35 Grad betragen. In diesem Sachzusammenhang wird folgende Rechnung durchgeführt:

$$(1) \quad \vec{u}_1 = \begin{pmatrix} -4,5 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad \vec{u}_2 = \begin{pmatrix} -9 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$(2) \quad \cos \alpha = \frac{\begin{pmatrix} -4,5 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -9 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}}{\left| \begin{pmatrix} -4,5 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} \right| \cdot \left| \begin{pmatrix} -9 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \right|} = \dots$$

Erläutern Sie den Ansatz in Zeile (1) und den Rechenschritt in Zeile (2).

Berechnen Sie den Winkel α .

Deuten Sie Ihr Ergebnis für α im Sachzusammenhang.

(4 BE)

Auf dem Nachbargrundstück steht eine 13,5 m hohe Tanne im Punkt P (30,75|6|0). Zu einem bestimmten Zeitpunkt fällt das Sonnenlicht in Richtung des Vektors $\vec{v} = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ -0,5 \end{pmatrix}$ auf die Dachfläche FGJI.

- 1.6 Prüfen Sie, ob der Schatten der Tannenspitze zu diesem Zeitpunkt auf die Dachfläche FGJI trifft.

(5 BE)

- 2 Im Garten des Hauses soll ein Blumenbeet angelegt werden. Dafür sollen Pflanzen dreier Pflanzengattungen gekauft werden. Eine Pflanze der Gattung Sonnenhut kostet 3 €, eine der Gattung Phlox 4 € und eine der Gattung Malve 6 €. Es sollen genau 25 Pflanzen für insgesamt 100 € gekauft werden. Darunter sollen doppelt so viele Pflanzen der Gattung Sonnenhut wie Pflanzen der Gattung Malve sein.

- 2.1 Mithilfe der Informationen im Text wird das folgende lineare Gleichungssystem aufgestellt:

$$\text{I} \quad x_S \quad - 2x_M = 0$$

$$\text{II} \quad x_S + x_P + x_M = 25$$

$$\text{III} \quad 3x_S + 4x_P + 6x_M = 100$$

Geben Sie eine Definition der verwendeten Variablen an.

Erläutern Sie die Bedeutung der einzelnen Gleichungen im Sachzusammenhang.

(4 BE)

- 2.2 Das lineare Gleichungssystem besitzt ohne Beachtung des Sachzusammenhangs unendlich viele Lösungen.

Berechnen Sie diese Lösungen.

(5 BE)

- 2.3 Eine mögliche Darstellung aller Lösungen des linearen Gleichungssystems lautet:

$$\vec{x} = \begin{pmatrix} x_S \\ x_P \\ x_M \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 25 \\ 0 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}$$

- 2.3.1 Um eine mögliche Bepflanzung des Beetes darzustellen, müssen x_S , x_P und x_M nichtnegative ganzzahlige Werte annehmen.

Untersuchen Sie, welche Werte t unter dieser Bedingung annehmen kann.

(3 BE)

- 2.3.2 Gesucht ist die Bepflanzung mit der maximal möglichen Anzahl der Pflanzen der Gattung Sonnenhut.

Bestimmen Sie die Anzahlen der Pflanzen der Gattung Sonnenhut, Phlox und Malve für diese Bepflanzung.

(2 BE)

Material

