

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 der 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**

In Rom am Piazzale Ostiense steht nach ägyptischem Vorbild die 40 m hohe Cestius-Pyramide (Material 1 und 2). Die Seitenlängen der quadratischen Grundfläche ABCD betragen 30 m. Die Spitze der Pyramide liegt in $S(15|15|40)$ (alle Angaben in Metern).

1. Geben Sie die Skalierung der Achsen des Koordinatensystems in Material 2 und die Koordinaten der Eckpunkte A, B, C und D an.
(5 BE)
2. Ermitteln Sie eine Parametergleichung und eine Koordinatengleichung der Ebene E, in der die Pyramidenfläche CDS liegt.
[zur Kontrolle: $8y + 3z = 240$ ist eine mögliche Koordinatengleichung von E.]
(5 BE)
3. Zur Säuberung der teilweise mit Moos und Unkraut bewachsenen Pyramide muss ein Gebäudereiniger an den Seitenflächen hochsteigen. Bei Gebäudeflächen mit einer Neigung von mehr als 60° darf er diese nur mit Sicherung besteigen.
Entscheiden Sie durch eine geeignete Rechnung, ob hier eine solche Sicherung notwendig ist.
(4 BE)
4. Die Strahlen der Vormittagssonne fallen zu einem bestimmten Zeitpunkt in Richtung des Vektors $\vec{s}_V = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -4 \end{pmatrix}$ auf die Pyramide. Eine Touristin sitzt zu diesem Zeitpunkt gegenüber der Pyramide in einem Café. Eines ihrer Augen befindet sich im Punkt $T(24,75 | 34,5 | 1)$.
Bestätigen Sie durch eine geeignete Rechnung, dass der Schatten der Pyramidenspitze genau in dieses Auge fällt.
(4 BE)
5. Um die Mittagszeit fallen die Sonnenstrahlen nun in Richtung des Vektors $\vec{s}_M = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -20 \end{pmatrix}$ auf die Cestius-Pyramide. Zeigen Sie rechnerisch, dass zu diesem Zeitpunkt die Pyramide keinen Schatten spenden kann.
(6 BE)
6. Zur Überprüfung der Stabilität des Gesteins der Pyramide wird eine Probebohrung angeordnet. Dazu wird senkrecht zur Seitenfläche CDS eine Bohrung bis zum Mittelpunkt der quadratischen Grundfläche durchgeführt. Berechnen Sie den Punkt P auf der Seitenfläche CDS, in dem die Bohrung beginnen muss.
Bestimmen Sie die Länge des entstehenden Bohrkanals.
[zur Kontrolle: Auf zwei Nachkommastellen gerundet ergibt sich $P(15 | 28,15 | 4,93)$.]
(6 BE)

Material 1



Cestius-Pyramide, Piazzale Ostiense, Rom

erstellt nach: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2012-07-04_Piazzale_Ostiense.jpg (abgerufen am 15.02.2015).

Material 2

