Name der Schülerin: ___________________________ 08.01.2018

1. Klausur - Grundkurs Mathematik - 6ma13 (VT)

Teil A

Hinweis: Es dürfen keine Hilfsmittel verwendet werden.

1. Gegeben sind die 3 Punkte $A(2 \mid 0 \mid 0)$, $B(3 \mid 2 \mid 2)$ und $C(4 \mid -2 \mid 1)$.
   a) Zeigen Sie, dass die Punkte nicht auf einer Geraden liegen. *(3BE)*
   b) Geben Sie die Gleichung einer Ebene an, in der sich die Punkte befinden. *(2BE)*

5 BE

2. Gegeben ist die Ebene E mit der Gleichung $E:\ 12y - 5z = 30$.
   a) Beschreiben Sie die besondere Lage der Ebene im Raum und berechnen Sie die Durchstoßpunkte der Ebene mit den Koordinatenachsen. *(3BE)*
   b) Die Gerade g verläuft senkrecht zur Ebene E durch den Koordinatenursprung. Geben Sie eine Gleichung der Geraden g an. *(2BE)*
   c) Die Gerade h liegt gleichzeitig in der x-y-Ebene und in der Ebene E. Geben Sie eine Gleichung der Geraden h an. *(2BE)*

7 BE

3. Gegeben sind die Geraden g und h mit den Gleichungen.

$$g:\ \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}\ (r \in \mathbb{R}) \qquad h:\ \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 1 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}\ (s \in \mathbb{R})$$

   Untersuchen Sie die Lagebeziehung der beiden Geraden. *(3BE)*

3 BE

BE (Teil A): BE (Teil B):

BE (Gesamt): NP:

1. Klausur - Grundkurs Mathematik - 6ma13 (VT)

Teil B

Hilfsmittel: mit GTR und Tafelwerk

4) Die Rote Pyramide des Snofru

Die Rote Pyramide des Snofru war die drittgrößte altägyptische Pyramide.
Diese Pyramide ABCDS kann in einem kartesischen Koordinatensystem beschrieben werden (1 Längeneinheit entspricht 10 m).
Gegeben sind die Koordinaten der Punkte $A(0{,}0 \mid 0{,}0 \mid 0{,}0)$, $B(17{,}6 \mid 13{,}2 \mid 0{,}0)$, $C(4{,}4 \mid 30{,}8 \mid 0{,}0)$ und die Spitze $S(x_S \mid y_S \mid 11{,}0)$
Die Grundfläche der Pyramide befindet sich somit in der x-y-Koordinatenebene.

a) Die Pyramide war eine gerade Pyramide mit quadratischer Grundfläche.
Bestimmen Sie die Koordinaten des Punktes D.
Begründen Sie, dass für die Koordinaten der Spitze S gilt: $x_S = 2{,}2$ und $y_S = 15{,}4$.
(6BE)

b) Berechnen Sie das Volumen der Pyramide in m³. *(3BE)*

c) Der Mittelpunkt M sei der Mittelpunkt der Grundfläche der Pyramide.
Der Punkt P sei ein Punkt in der Seitenfläche ABS. Von diesem Punkt P ausgehend existiert ein geradliniger Gang, der senkrecht zur Seitenfläche ABS bis zum Punkt M verläuft. Ermitteln Sie die Koordinaten des Punktes P. *(3BE)*

d) Die Spitze wurde durch Verwitterungen abgetragen. Deshalb hat die heutige Pyramide nur eine Höhe von 100 m, sodass es sich eigentlich um einen Pyramidenstumpf mit der Deckfläche EFGH handelt. Diese Deckfläche verläuft parallel zur Grundfläche ABCD. Ermitteln Sie die Koordinaten eines der Punkte der Deckfläche. *(3BE)*

15 BE

5) Das Viereck

Gegeben ist ein Viereck mit den Punkte $T(4 \mid 0 \mid 2)$, $U(0 \mid 4 \mid 2)$, $V(2 \mid 4 \mid 4)$ und $W(4 \mid 2 \mid 4)$.

a) Zeichnen Sie das Viereck in einem kartesischen Koordinatensystem. *(4BE)*

b) Weisen Sie nach, dass es sich um ein gleichschenkliges Trapez handelt. *(4BE)*

c) Berechnen Sie den Flächeninhalt des Trapezes. *(3BE)*

11 BE

z) Es existiert ein regelmäßiges Sechseck TUVWXY. Bestimmen Sie die Koordinaten der Punkte X und Y. (+2BE)