



10. Prüfungskomplex-Ma-Leistungskurs 2019/20
Analytische Geometrie/Teil III

Abgabe: 24.02.2020

Teil B2

Ein Vereinshaus besteht aus einem quaderförmigen Gebäudekörper und einem darauf aufgesetzten Dach (siehe Abbildung).

Die Grundfläche ABCD des Gebäudekörpers liegt in der x-y-Koordinatenebene eines kartesischen Koordinatensystems (1 Längeneinheit entspricht 1 Meter). Die Deckfläche des Gebäudekörpers ist EFGH. Das Vereinshaus ist symmetrisch zur y-z-Koordinatenebene.

Der Koordinatenursprung 0 befindet sich im Mittelpunkt der Kante \overline{AB} . Der Eckpunkt B befindet sich auf dem positiven Teil der x-Achse.

Es gilt: $\overline{AB} = 5,50$ m, $\overline{BC} = 8,50$ m, $\overline{AE} = 5,00$ m und $\overline{MN} = 4,50$ m.

Das Dach wird durch zwei zueinander kongruente Dreiecke und zwei zueinander kongruente Trapeze dargestellt. Die Kanten \overline{IM} , \overline{JM} , \overline{KN} und \overline{LN} verlaufen durch die Eckpunkte der Fläche EFGH. Die Kante \overline{JK} ist 1,00 m von der Ebene entfernt, in der die Fläche BCGF liegt. Die Gesamthöhe des Hauses beträgt 7,50 m.

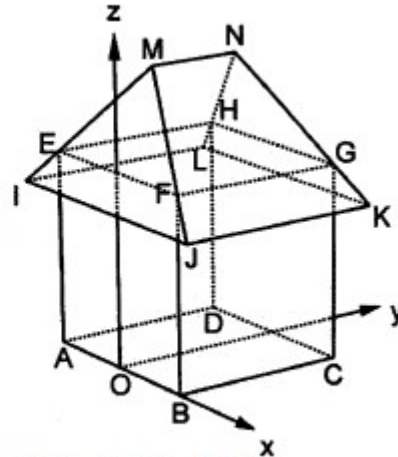


Abbildung 2: nicht maßstäblich

2.1 Geben Sie die Koordinaten der Punkte A und G an. Erreichbare BE-Anzahl: 2

2.2 Begründen Sie, dass der Punkt M die Koordinaten $M(0,00 \mid 2,00 \mid 7,50)$ besitzt. Ermitteln Sie die Größe des Winkels, unter dem jede Dreieckfläche des Daches zur Fläche EFGH geneigt ist.

Weisen Sie nach, dass der Punkt J die Koordinaten $J\left(\frac{15}{4} \mid -\frac{8}{11} \mid \frac{45}{11}\right)$ besitzt.

Erreichbare BE-Anzahl: 6

2.3 Die Dachfläche JKNM soll mit Sonnenkollektoren bestückt werden. Berechnen Sie die Größe dieser Dachfläche. Hinweis: Nutzen Sie dabei die Koordinaten der Punkte M und J aus Aufgabenteil 2.2.

Erreichbare BE-Anzahl: 3

2.4 Für das Anbringen von Sonnenkollektoren ist es erforderlich, den Neigungswinkel α des Daches zur Deckfläche des Gebäudekörpers zu kennen. Die Neigung der Dachfläche JKNM kann durch die Veränderung der Höhe des Dachfirstes MN variiert werden. Ermitteln Sie die Koordinaten des Punktes M in Abhängigkeit vom Winkel α .

Erreichbare BE-Anzahl: 3

Aufgabe gekürzt, Stochastik Teil entnommen.



Aufgabe D 2: Geometrie / Algebra

In der Lausitz befindet sich ein großes Braunkohlerevier. Um die kohleführende Schicht frei zu legen, wird der darüber liegende Abraum von Eimerkettenbaggern aufgenommen.

- a) Die Abbildung 1 (Längeneinheit 1 mm) stellt vereinfacht einen Eimer des Baggers dar. Die vordere und hintere Seitenfläche sind kongruent, parallel zueinander und werden jeweils durch zwei Strecken, einen Halbkreis bzw. einen Teil einer quadratischen Parabel begrenzt. Diese Parabel geht ohne Knick in die gedachte Verlängerung einer der beiden Strecken über.

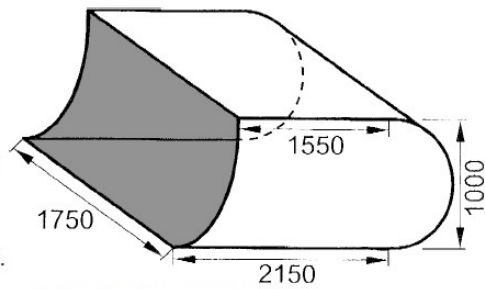


Abbildung 2: (nicht maßstäblich)

Für die Bearbeitung der Oberfläche des Eimers ist die Kenntnis des Inhalts der vorderen Seitenfläche erforderlich.

Berechnen Sie den Inhalt dieser Fläche.

Erreichbare BE-Anzahl: 5

Die Eimer des Baggers sind an einer Kette befestigt, die über einen 30 Meter langen Ausleger senkrecht zu seiner Bewegungsrichtung \overline{AB} läuft (siehe Abbildung 3).

Der Bagger bewegt sich auf der Strecke \overline{AB} vor und zurück. Dabei trägt er Schicht für Schicht des Abbaubereichs $ABT_\alpha S_\alpha$ ab.

In einem kartesischen Koordinatensystem (1 Längeneinheit entspricht 1 Meter) besitzen die Punkte A und B die Koordinaten $A(600 \mid 500 \mid 0)$ und $B(200 \mid 500 \mid 0)$.

Zur Vereinfachung wird der Ausleger als Strecke angesehen. Der Ausleger ist parallel zur y-z-Koordinatenebene um einen Winkel α mit $0^\circ \leq \alpha \leq 50^\circ$ schwenkbar. Für jeden Winkel α liegt der Abbaubereich $ABT_\alpha S_\alpha$ in einer Ebene E.

Für $\alpha = 0^\circ$ liegt diese Ebene E_α in der x-y-Koordinatenebene.

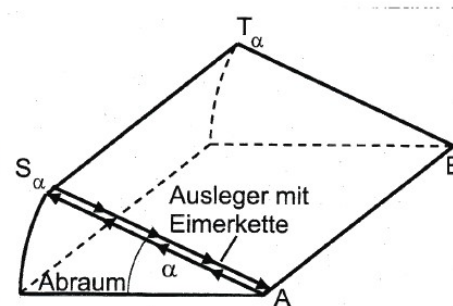


Abbildung 3: (nicht maßstäblich)

- b) Bestimmen Sie die Koordinaten des Punktes S_α .

Geben Sie eine Gleichung der Ebene E_α an.

Zur Kontrolle des Abbaus werden die Koordinaten von Messpunkten M_α bestimmt, welche in der Ebene E_α liegen.

Ermitteln Sie den Winkel α des Auslegers, wenn der Messpunkt die Koordinaten $M_\alpha(350 \mid 480 \mid 15)$ besitzt.

Erreichbare BE-Anzahl: 5