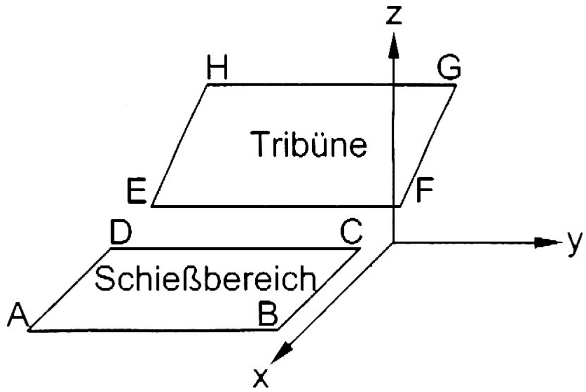
9. Prüfungskomplex - Mathe-Leistungskurs 2020/21; Analytische Geometrie II

Abgabe: 22.02.21

B2 - Aufgabe (ohne Stochastik)

In einem Wintersportgebiet soll eine neue Biathlonarena errichtet werden. Bezüglich eines kartesischen Koordinatensystems mit dem Koordinatenursprung O (1 Längeneinheit entspricht 50,00m) liegen folgende Planungen vor:
Die Eckpunkte A und C des rechteckigen Schießbereichs ABCD in der Arena haben die Koordinaten $A(1{,}70 \mid -2{,}40 \mid 0{,}00)$ und $C(0{,}10 \mid -0{,}20 \mid 0{,}00)$.
Die Begrenzungen des Schießbereichs verlaufen achsenparallel (siehe Abbildung). Die Athleten absolvieren ihre Schießeinlagen in positiver x-Richtung.



a) Im Schießbereich sollen 30 Schießbahnen mit einer Mindestbreite von je 2,75m und einer Länge von 50,00m eingerichtet werden.
Begründen Sie, dass der geplante Schießbereich dafür die notwendigen Voraussetzungen bietet.

Erreichbare BE-Anzahl: 2

b) Die 5500 m² große rechteckige Zuschauertribune EFGH befindet sich in einer Ebene, welche parallel zur y-Achse verläuft und um 30° zur x-y-Koordinatenebene geneigt ist. Die Punkte E und F besitzen die Koordinaten $E(-0{,}10 \mid -2{,}40 \mid 0{,}05)$ und $F(-0{,}10 \mid -0{,}20 \mid 0{,}05)$.
Ermitteln Sie die Koordinaten der Punkte G und H.

Erreichbare BE-Anzahl: 4

c) Die Profillinie des Geländes in der y-z-Koordinatenebene kann für $2{,}5 \leq y \leq 10{,}0$ näherungsweise durch den Graphen der Funktion f mit $z = f(y) = 0{,}5 + 0{,}2 \cdot \cos(1{,}5 - y) + 0{,}7 \ln(y - 2)$ $(y \in \mathbb{R})$ beschrieben werden. Die erste Ableitung der Funktion f ist durch
$z' = f'(y) = 0{,}7/(y - 2) - 0{,}2 \cdot \sin(y - 1{,}5)$ $(y \in \mathbb{R})$ gegeben.

Eine in der y-z-Koordinatenebene liegende Laufspur soll durch einen Teil des Graphen einer ganzrationalen Funktion g beschrieben werden. Folgende Bedingungen müssen dabei erfüllt sein:
Die Laufspur geht in einer Höhe von 30,00m über der x-y-Koordinatenebene tangential in die Profillinie des Geländes und im Koordinatenursprung tangential in die y-Achse über.
Begründen Sie, dass die Funktion g mindestens dritten Grades sein muss. Ermitteln Sie eine Gleichung der Funktion g.

Erreichbare BE-Anzahl: 4