

Zeit: 180 Minuten

Jede Aufgabe wird mit maximal 10 Punkten bewertet. Die Note 6 erreicht man mit 45 Punkten.

Hilfsmittel: Formelsammlung DMK
Rechner TI-92 mit Handbuch

Der Einsatz der Hilfsmittel ist klar anzugeben.

Aufgabe 1

Gegeben ist die Ebene E_1 durch die Punkte $A(3/3/-2)$, $B(7/11/6)$ und $P(9/5/-2)$ sowie die Ebene E_2 mit der Gleichung $2x + 2y - z - 38 = 0$.

- Bestimme den Durchstosspunkt Q der Geraden (AP) durch die Ebene E_2 .
- Bestimme die Koordinatengleichung der Ebene E_1 und eine Parametergleichung der Schnittgeraden von E_1 und E_2 .
- Bestimme **einen** Punkt C auf der Schnittgeraden von E_1 und E_2 , so dass die Länge der Strecke BC halb so gross ist wie die Länge der Strecke AB . (Eine Lösung genügt.)

Aufgabe 2

Zum Zeitpunkt $t = 0$ begann es sehr intensiv zu schneien. Vorher lag noch kein Schnee. Für die Dicke der Schneedecke zur Zeit t (in Stunden) konnte näherungsweise das folgende Modell entwickelt werden:

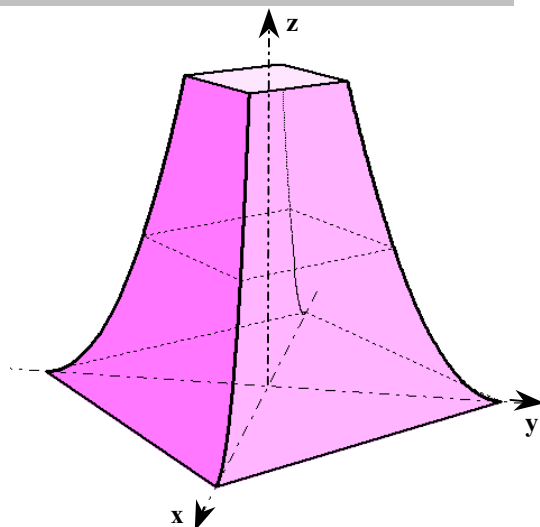
$$d(t) = (t + |t|) \frac{(t+3)^2}{2(t^3+t+12)} \quad (\text{in Metern})$$

- Zeichne eine saubere Skizze der Funktion für $-1 \leq t \leq 8$.
- Als die Schneedecke die grösste Dicke hatte, hörte es auf zu schneien. Wie viele Stunden schneite es und wie gross war die grösste Dicke der Schneedecke?
- Die Intensität des Schneefalls ist proportional zum Wachstum (Geschwindigkeit) der Dicke der Schneedecke. Wann nahm die Intensität des Schneefalls ab? Wie gross war zu diesem Zeitpunkt das Wachstum der Schneedecke?
- Nach dem Schneefall setzte sich die Schneedecke. Gegen welchen Grenzwert strebte die Dicke der Schneedecke und nach welcher Zeit t_0 war sie höchstens noch 10 cm vom Grenzwert entfernt?

Aufgabe 3

Die Grundfläche und die Deckfläche eines Beton-Sockels sind Quadrate. Die Diagonalenlänge der Grundfläche ist 6 m und die der Deckfläche ist 2 m. Die Höhe misst 4 m. Jede Kante wird von einem Parabelast mit dem Scheitel in der Ecke der Grundfläche und der Parabelachse parallel zur z-Achse gebildet.

- Bestimme das Volumen des Sockels.
- Alle Parabelkanten sollen mit einem Metallband dekoriert werden. Wie lang muss das Band sein?



Aufgabe 4

Eine Service-Firma kann 15 A-Teams und 10 B-Teams einsetzen.

- Für einen Grossauftrag wählt man zufällig 8 Teams aus. X ist die Zuvallsvariable für die Anzahl A-Teams in der Auswahl. Bestimme die Verteilung von X und zeichne sie mit einer geeigneten Skalenwahl. Berechne den Erwartungswert von X .
- Für einen Stammkunden, der monatlich ein Service-Team anfordert, wird das Team jedes Mal zufällig ausgewählt.
 - Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass es 3 Monate, 4 Monate, 5 Monate dauert bis der Stammkunde jeweils zum 3. Mal wieder ein A-Team erhält?
 - Wie lange muss der Stammkunde im Mittel warten, bis er jeweils zum 3. Mal wieder ein A-Team bekommt?

Aufgabe 5

Die drei Teilaufgaben sind voneinander unabhängig.

- Jeder kürzeste Weg von A nach B **auf dem Gitternetz** hat die gleiche Chance ausgewählt zu werden. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein kürzester Weg gewählt wird, der den grau schattierten und dick umrandeten Bereich verlässt?
- Die Gleichung $z^3 + a z^2 + 6z(3+2i) + b = 0$ hat die Lösungen $z_1 = 7 + i$ und $z_2 = 3 + 5i$. Bestime a und b und die dritte Lösung z_3 .
- Ein 1cm dickes Brett bildet eine schiefe Ebene mit einem Neigungswinkel von $\alpha = 50^\circ$. Eine Kugel mit dem Radius 5 cm rollt die Ebene hinunter. In welchem Abstand von der Auflage S des Brettes berührt die Kugel erstmals die horizontale Ebene?

