

**Mathematik I**

**Aufgabengruppe B**

**Aufgabe B 1**

B 1.0 Der Computerwissenschaftler Gordon Moore sagte voraus, dass sich die Speicherdichte (Einheit: Kilobyte pro  $\text{cm}^2$ ) von Festplatten und anderen Speichermedien alle 1,5 Jahre verdoppeln wird. Anfang des Jahres 1970 betrug die Speicherdichte  $\frac{1}{8} \frac{\text{kB}}{\text{cm}^2}$ . Das sogenannte Moore'sche Gesetz kann durch die

Funktion  $f$  mit der Gleichung  $y = \frac{1}{8} \cdot 2^{\frac{x}{1.5}}$  mit  $G = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$  dargestellt werden. Dabei steht  $x$  für die Anzahl der seit Anfang 1970 vergangenen Jahre und  $y$  für die erreichte Speicherdichte in der Einheit  $\frac{\text{kB}}{\text{cm}^2}$ .

B 1.1 Tabellarisieren Sie die Funktion  $f$  für  $x \in [0; 30]$  in Schritten von  $\Delta x = 5$  auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet und zeichnen Sie den Graphen zu  $f$  in ein Koordinatensystem.

Für die Zeichnung: Auf der  $x$ -Achse: 2 cm für 5 Jahre;  $0 \leq x \leq 35$

Auf der  $y$ -Achse: 1 cm für  $10000 \frac{\text{kB}}{\text{cm}^2}$ ;  $0 \leq y \leq 140000$

2 P

B 1.2 Auf einer 3,5-Zoll Diskette kann eine Datenmenge von 1440 kB gespeichert werden. Die Diskette enthält einen Kreisring mit dem Außendurchmesser 8,6 cm und dem Innendurchmesser 3 cm, auf dem die Daten beidseitig gespeichert werden.

Berechnen Sie die Speicherdichte  $y_{\text{Diskette}}$  der Diskette in der Einheit  $\frac{\text{kB}}{\text{cm}^2}$ . (Auf

zwei Stellen nach dem Komma runden.)

Ermitteln Sie sodann, welches Jahr Moore für die Entwicklung einer solchen Diskette vorausgesagt hatte.

[Teilergebnis:  $y_{\text{Diskette}} = 14,11$ ]

4 P

B 1.3 Eine Weiterentwicklung von Disketten ermöglichte eine Speicherdichte von  $20000 \frac{\text{kB}}{\text{cm}^2}$ .

Bestimmen Sie mit Hilfe des Graphen zu 1.1, in welchem Jahr ein Speichermedium mit dieser Speicherdichte verwirklicht werden konnte.

2 P

B 1.4 Im Vergleich mit einer CD kann auf einer handelsüblichen und flächengleichen DVD die 6,7fache Datenmenge gespeichert werden.

Berechnen Sie auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet, wie viele Jahre gemäß dem Moore'schen Gesetz zwischen der Einführung der CD und der DVD lagen.

4 P

B 1.5 Im Jahr 1999 konnte eine Speicherdichte von  $1 \cdot 10^6 \frac{\text{kB}}{\text{cm}^2}$  verwirklicht werden.

Berechnen Sie auf Ganze gerundet, um welchen Faktor diese Speicherdichte über dem von Moore vorausgesagten Wert liegt.

3 P

Mathematik I

Aufgabengruppe B

Aufgabe B 2

B 2.0 Die Punkte  $A(0|0)$  und  $B(5|-1)$  sind zusammen mit den Punkten  $C_n(6 \cos \alpha + 4,5 | -3 \cos \alpha + 6)$  mit  $\alpha \in [0^\circ; 180^\circ]$  Eckpunkte von Vierecken  $ABC_nD_n$ . Die Winkel  $D_nC_nB$  haben stets das Maß  $90^\circ$  und für die Strecken  $[C_nD_n]$  gilt:  $\overline{C_nD_n} = \frac{1}{2} \cdot \overline{BC_n}$

B 2.1 Berechnen Sie die Koordinaten der Eckpunkte  $C_1$  für  $\alpha = 45^\circ$  und  $C_2$  für  $\alpha = 100^\circ$  auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet.  
Zeichnen Sie sodann die Vierecke  $ABC_1D_1$  und  $ABC_2D_2$  in ein Koordinatensystem.  
Für die Zeichnung: Längeneinheit 1 cm;  $-2 \leq x \leq 10$ ;  $-2 \leq y \leq 8$

3 P

B 2.2 Berechnen Sie die Koordinaten der Eckpunkte  $D_n$  in Abhängigkeit von  $\alpha$  und geben Sie die Gleichung des Trägergraphen  $t$  der Punkte  $D_n$  an.  
[Teilergebnis:  $D_n(7,5 \cos \alpha + 1 | 5,75)$ ]

4 P

B 2.3 Bei den Vierecken  $ABC_3D_3$  und  $ABC_4D_4$  sind die Seiten  $[AD_3]$  bzw.  $[AD_4]$  um 50% länger als die Seite  $[AB]$ .  
Berechnen Sie die zugehörigen Werte für  $\alpha$ . (Auf zwei Stellen nach dem Komma runden.)

4 P

B 2.4 Das Viereck  $ABC_5D_5$  ist ein Trapez, wobei die Seite  $[AD_5]$  parallel zur Seite  $[BC_5]$  ist.  
Berechnen Sie den zugehörigen Wert für  $\alpha$  auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet.

4 P

B 2.5 Im Viereck  $ABC_6D_6$  stehen die Seiten  $[AB]$  und  $[BC_6]$  aufeinander senkrecht.  
Berechnen Sie auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet den zugehörigen Wert für  $\alpha$ .

2 P

Mathematik I

Aufgabengruppe B

Aufgabe B 3

B 3.0 Das Rechteck ABCD mit  $\overline{AB} = 9 \text{ cm}$  und  $\overline{AD} = 10 \text{ cm}$  ist die Grundfläche einer Pyramide ABCDS. Der Punkt E ist der Mittelpunkt der Grundkante [AD] und der Punkt F der Mittelpunkt der Grundkante [BC]. Die Spitze S liegt senkrecht über dem Punkt  $P \in [EF]$  mit  $\overline{EP} = 3 \text{ cm}$ , wobei  $\overline{FS} = 12 \text{ cm}$  beträgt.

B 3.1 Zeichnen Sie ein Schrägbild der Pyramide ABCDS, wobei [EF] auf der Schrägbildachse liegen soll.

Für die Zeichnung:  $q = \frac{1}{2}$ ;  $\omega = 45^\circ$

2 P

B 3.2 Berechnen Sie die Länge der Strecke [ES] sowie das Maß  $\gamma$  des Winkels ESF. (Auf zwei Stellen nach dem Komma runden.)

[Ergebnis:  $\overline{ES} = 10,82 \text{ cm}$ ;  $\gamma = 46,10^\circ$ ]

3 P

B 3.3 Die Punkte  $G_n \in [AS]$  und  $H_n \in [DS]$  legen mit den Punkten B und C gleichschenklige Trapeze  $BCH_nG_n$  fest. Der Mittelpunkt  $M_n$  der Trapezseite  $[G_nH_n]$  befindet sich auf der Strecke [SE].

Zeichnen Sie das Trapez  $BCH_1G_1$  für  $\overline{SM_1} = 7 \text{ cm}$  in das Schrägbild zu 3.1 ein.

1 P

B 3.4 Die Winkel  $\angle FM_nS$  haben das Maß  $\varepsilon$  und es gilt:  $\varepsilon \in [73,90^\circ; 133,90^\circ[$ .

Berechnen Sie die Länge der Strecke  $[M_nS]$  in Abhängigkeit vom Maß  $\varepsilon$  der Winkel  $\angle FM_nS$  und ermitteln Sie sodann das Maß  $\varepsilon$  für  $\overline{M_1S} = 7 \text{ cm}$ . (Auf zwei Stellen nach dem Komma runden.)

[Teilergebnis:  $\overline{M_nS}(\varepsilon) = \frac{12 \cdot \sin(\varepsilon + 46,10^\circ)}{\sin \varepsilon} \text{ cm}$ ]

4 P

B 3.5 Zeichnen Sie das Trapez  $BCH_2G_2$  für  $\varepsilon = 115^\circ$  in das Schrägbild zu 3.1 ein.

Das Trapez  $BCH_2G_2$  ist die Grundfläche der Pyramide  $BCH_2G_2S$  mit der Spitze S und der Pyramidenhöhe h.

Zeichnen Sie die Pyramidenhöhe h in das Schrägbild zu 3.1 ein und ermitteln Sie sodann durch Rechnung das Volumen der Pyramide  $BCH_2G_2S$ . (Auf zwei Stellen nach dem Komma runden.)

5 P