Prüfungsdauer: 150 Minuten

Abschlussprüfung 2004

an den Realschulen in Bayern

R4/R6

Mathematik I **Aufgabengruppe A** **Aufgabe A 2**

A 2.0 Die Punkte $A(1|-1)$, $B_n(3+4\cdot\cos\varphi|1-3\cdot\sin^2\varphi)$ mit $\varphi\in[0°;123,27°[$ und $C(5|1)$ sind Eckpunkte von Vierecken AB_nCD_n. Der Punkt S ist der Schnittpunkt der Diagonalen der Vierecke AB_nCD_n und zugleich der Mittelpunkt der Diagonale [AC]. Gleichzeitig teilt der Punkt S die Diagonalen $[B_nD_n]$ im Verhältnis $\overline{B_nS}:\overline{SD_n}=1:3$.

A 2.1 Zeichnen Sie die Vierecke AB_1CD_1 für $\varphi=90°$ und AB_2CD_2 für $\varphi=60°$ in ein Koordinatensystem.
Für die Zeichnung: Längeneinheit 1 cm; $-4\leqq x\leqq 7$; $-3\leqq y\leqq 7$ 2 P

A 2.2 Die Punkte B_n können auf die Punkte D_n abgebildet werden.
Berechnen Sie die Koordinaten der Punkte D_n in Abhängigkeit von φ. Zeigen Sie sodann rechnerisch, dass sich die Gleichung des Trägergraphen p der Punkte D_n in der Form $y=-\frac{1}{16}\cdot\left(x-3\right)^2+6$ darstellen lässt.
[Teilergebnis: $D_n(3-12\cdot\cos\varphi|-3+9\sin^2\varphi)$]
Zeichnen Sie sodann den Trägergraphen p in das Koordinatensystem zu 2.1 ein. 5 P

A 2.3 Unter den Vierecken AB_nCD_n gibt es ein Drachenviereck AB_3CD_3.
Zeichnen Sie dieses Drachenviereck in das Koordinatensystem zu 2.1 ein.
Bestimmen Sie rechnerisch den zugehörigen Wert für φ sowie die Koordinaten des Punktes B_3. (Auf zwei Stellen nach dem Komma runden.) 4 P

A 2.4 Zeigen Sie, dass sich der Flächeninhalt $A(\varphi)$ der Vierecke AB_nCD_n in Abhängigkeit von φ wie folgt darstellen lässt:
$A(\varphi)=(-24\cdot\cos^2\varphi+16\cdot\cos\varphi+16)$ FE. 4 P

A 2.5 Unter den Vierecken AB_nCD_n besitzt das Viereck AB_0CD_0 den größten Flächeninhalt A_{max}.
Berechnen Sie diesen Flächeninhalt und den zugehörigen Wert von φ. (Auf zwei Stellen nach dem Komma runden.) 2 P