

**Test zur Übung Mathematik 2 f. Wirtschaftsinformatiker**  
**Gruppe A**  
**24.06.1999**

0.1 Man beweise mittels vollständiger Induktion, daß  
 $2^n < n!$  für  $n > n_0$  und bestimme  $n_0$ . 4 Punkte

0.2 Sei  $A$  das Intervall  $]1, 2] \subseteq \mathbb{R}$ .  
Die Relation  $\rho$  sei definiert als  $\rho = \{(x, y) \in A \times A \mid y \geq x^2\}$ .

- a) Stelle das kartesische Produkt  $A \times A$  auf der reellen Zahlenebene graphisch (skizzenhaft) dar. (Achtung auf die Ränder)
- b) Stelle die Relation  $\rho$  in der obigen Graphik skizzenhaft dar.
- c) Ist  $\rho$  reflexiv, symmetrisch, transitiv? (Bitte jeweils begründen)

4 Punkte

0.3 Bestimme die Erzeugendenfunktionen der Folgen:

a)  $a_n = \binom{20}{n} \cdot 2^n$

b)  $b_n = n \cdot 2^n$

4 Punkte

0.4 Gegeben sei folgende Rekursion:  $a_{n+1} = a_n + a_{n-1}$  für  $n \geq 1$ ,  $a_0 = 0$ ,  $a_1 = 1$ .

- a) Bestimme die erzeugende Funktion von  $a_n$
- b) Zeige, daß  $\sum_{k=0}^n a_k = a_{n+2} - 1$  durch Vergleich der erzeugenden Funktionen von  $\sum_{k=0}^n a_k$  (Achtung Partialsumme!) und  $a_{n+2} - 1$

4 Punkte

0.5 Seien folgende  $\phi : \langle G, * \rangle \rightarrow \langle H, . \rangle$  gegeben. Welche sind Homomorphismen, Isomorphismen?

a)  $\langle G, * \rangle = \langle \mathbb{N}, + \rangle$ ,  $\langle H, . \rangle = \langle 2\mathbb{N}, + \rangle$ ,  $\phi(x) = 4x$

b)  $\langle G, * \rangle = \langle \mathbb{R}, . \rangle$ ,  $\langle H, . \rangle = \langle \mathbb{R}, . \rangle$ ,  $\phi(x) = x^2$

4 Punkte

**Test zur Übung Mathematik 2 f. Wirtschaftsinformatiker  
Gruppe B  
24.06.1999**

0.1 Man beweise mittels vollständiger Induktion, daß  
 $2^n < (n + 1)!$  für  $n > n_0$  und bestimme  $n_0$ . 4 Punkte

0.2 Sei  $A$  das Intervall  $[0, 1] \subseteq \mathbb{R}$ .  
Die Relation  $\rho$  sei definiert als  $\rho = \{(x, y) \in A \times A \mid y \geq x^2\}$ .

- a) Stelle das kartesische Produkt  $A \times A$  auf der reellen Zahlenebene graphisch (skizzenhaft) dar. (Achtung auf die Ränder)
- b) Stelle die Relation  $\rho$  in der obigen Graphik skizzenhaft dar.
- c) Ist  $\rho$  reflexiv, symmetrisch, transitiv? (Bitte jeweils begründen)

4 Punkte

0.3 Bestimme die Erzeugendenfunktionen der Folgen:

- a)  $a_n = \binom{20}{n} \cdot 2^n$
- b)  $b_n = n \cdot 3^n$

4 Punkte

0.4 Gegeben sei folgende Rekursion:  $a_{n+1} = a_n + a_{n-1}$  für  $n \geq 1$ ,  $a_0 = 0$ ,  $a_1 = 1$ .

- a) Bestimme die erzeugende Funktion von  $a_n$
- b) Zeige, daß  $\sum_{k=0}^n a_k = a_{n+2} - 1$  durch Vergleich der erzeugenden Funktionen von  $\sum_{k=0}^n a_k$  (Achtung Partialsumme!) und  $a_{n+2} - 1$

4 Punkte

0.5 Seien folgende  $\phi : \langle G, * \rangle \rightarrow \langle H, . \rangle$  gegeben. Welche sind Homomorphismen, Isomorphismen?

- a)  $\langle G, * \rangle = \langle \mathbb{N}, + \rangle$ ,  $\langle H, . \rangle = \langle 4\mathbb{N}, + \rangle$ ,  $\phi(x) = 4x$
- b)  $\langle G, * \rangle = \langle \mathbb{R}, . \rangle$ ,  $\langle H, . \rangle = \langle \mathbb{R}, . \rangle$ ,  $\phi(x) = x^4$

4 Punkte

**Test zur Übung Mathematik 2 f. Wirtschaftsinformatiker  
Gruppe C  
24.06.1999**

0.1 Man beweise mittels vollständiger Induktion, daß  
 $2^n < (n + 2)!$  für  $n > n_0$  und bestimme  $n_0$ . 4 Punkte

0.2 Sei  $A$  das Intervall  $]0, 1[ \subseteq \mathbb{R}$ .  
Die Relation  $\rho$  sei definiert als  $\rho = \{(x, y) \in A \times A \mid y \leq x^2\}$ .

- a) Stelle das kartesische Produkt  $A \times A$  auf der reellen Zahlenebene graphisch (skizzenhaft) dar. (Achtung auf die Ränder)
- b) Stelle die Relation  $\rho$  in der obigen Graphik skizzenhaft dar.
- c) Ist  $\rho$  reflexiv, symmetrisch, transitiv? (Bitte jeweils begründen)

4 Punkte

0.3 Bestimme die Erzeugendenfunktionen der Folgen:

- a)  $a_n = \binom{20}{n} \cdot 2^n$
- b)  $b_n = n \cdot 2^n$

4 Punkte

0.4 Gegeben sei folgende Rekursion:  $a_{n+1} = a_n + a_{n-1}$  für  $n \geq 1$ ,  $a_0 = 0$ ,  $a_1 = 1$ .

- a) Bestimme die erzeugende Funktion von  $a_n$
- b) Zeige, daß  $\sum_{k=0}^n a_k = a_{n+2} - 1$  durch Vergleich der erzeugenden Funktionen von  $\sum_{k=0}^n a_k$  (Achtung Partialsumme!) und  $a_{n+2} - 1$

4 Punkte

0.5 Seien folgende  $\phi : \langle G, * \rangle \rightarrow \langle H, . \rangle$  gegeben. Welche sind Homomorphismen, Isomorphismen?

- a)  $\langle G, * \rangle = \langle \mathbb{N}, + \rangle, \langle H, . \rangle = \langle \mathbb{N}, + \rangle, \phi(x) = 2x$
- b)  $\langle G, * \rangle = \langle \mathbb{R}, . \rangle, \langle H, . \rangle = \langle \mathbb{R}, . \rangle, \phi(x) = x^4$

4 Punkte

**Test zur Übung Mathematik 2 f. Wirtschaftsinformatiker**  
**Gruppe D**  
**24.06.1999**

0.1 Man beweise mittels vollständiger Induktion, daß  
 $3^n < (n + 2)!$  für  $n > n_0$  und bestimme  $n_0$ . 4 Punkte

0.2 Sei  $A$  das Intervall  $]0, 2[ \subseteq \mathbb{R}$ .  
Die Relation  $\rho$  sei definiert als  $\rho = \{(x, y) \in A \times A \mid y \leq x^2\}$ .

- a) Stelle das kartesische Produkt  $A \times A$  auf der reellen Zahlenebene graphisch (skizzenhaft) dar. (Achtung auf die Ränder)
- b) Stelle die Relation  $\rho$  in der obigen Graphik skizzenhaft dar.
- c) Ist  $\rho$  reflexiv, symmetrisch, transitiv? (Bitte jeweils begründen)

4 Punkte

0.3 Bestimme die Erzeugendenfunktionen der Folgen:

- a)  $a_n = \binom{10}{n} \cdot 2^n$
- b)  $b_n = n \cdot 4^n$

4 Punkte

0.4 Gegeben sei folgende Rekursion:  $a_{n+1} = a_n + a_{n-1}$  für  $n \geq 1$ ,  $a_0 = 0$ ,  $a_1 = 1$ .

- a) Bestimme die erzeugende Funktion von  $a_n$
- b) Zeige, daß  $\sum_{k=0}^n a_k = a_{n+2} - 1$  durch Vergleich der erzeugenden Funktionen von  $\sum_{k=0}^n a_k$  (Achtung Partialsumme!) und  $a_{n+2} - 1$

4 Punkte

0.5 Seien folgende  $\phi : \langle G, * \rangle \rightarrow \langle H, . \rangle$  gegeben. Welche sind Homomorphismen, Isomorphismen?

- a)  $\langle G, * \rangle = \langle \mathbb{N}, + \rangle$ ,  $\langle H, . \rangle = \langle 2\mathbb{N}, + \rangle$ ,  $\phi(x) = 2x$
- b)  $\langle G, * \rangle = \langle \mathbb{R}, . \rangle$ ,  $\langle H, . \rangle = \langle \mathbb{R}, . \rangle$ ,  $\phi(x) = x^2$

4 Punkte