

# ABITURPRÜFUNG 2010

## GRUNDFACH

## INFORMATIK

### (HAUPTTERMIN)

Bearbeitungszeit: 210 Minuten

Hilfsmittel: Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung  
Taschenrechner (nicht programmierbar, nicht grafikfähig)  
(Schüler, die einen CAS-Taschencomputer im Unterricht benutzen, dürfen  
diesen verwenden.)  
Tafelwerk  
PC mit Oberon-, Pascal- oder Java-System  
Zufallszahlengenerator

Wählen Sie von den Aufgaben 1, 2, 3 und 4 **drei** Aufgaben zur Bearbeitung aus.

Rechts unten neben jeder Teilaufgabe steht die für diese Teilaufgabe maximal erreichbare Anzahl von Bewertungseinheiten (BE).

Die Aufgabe 4 ist mit Hilfe des PC zu lösen. Der Prüfungsteilnehmer sichert bei der praktischen Arbeit am PC mindestens alle 10 Minuten den von ihm erarbeiteten Quelltext. Er hat das von ihm erarbeitete Programm im Quelltext zu kommentieren. Der Quelltext ist zusammen mit der Abiturarbeit abzugeben.

**ÖFFNUNG AM 30. APRIL 2010**

## Aufgabe 1

- 1.1 Auf einem Überweisungsformular eines Kreditinstitutes sind zehn Stellen für das Eintragen einer Kontonummer vorgesehen. Jede Kontonummer besteht aus einer mindestens fünf- und höchstens zehnstelligen Ziffernfolge. Die erste Ziffer der Kontonummer muss ungleich Null sein.

Beim Eintragen einer Kontonummer, die nicht aus zehn Ziffern besteht, kann man die Leerstellen vor der Ziffernfolge mit führenden Nullen auffüllen.

Beispiel: Auf das Konto mit der Kontonummer 1501830 soll ein Geldbetrag überwiesen werden. Im Überweisungsformular könnte dann 1501830 oder 0001501830 eingetragen werden.

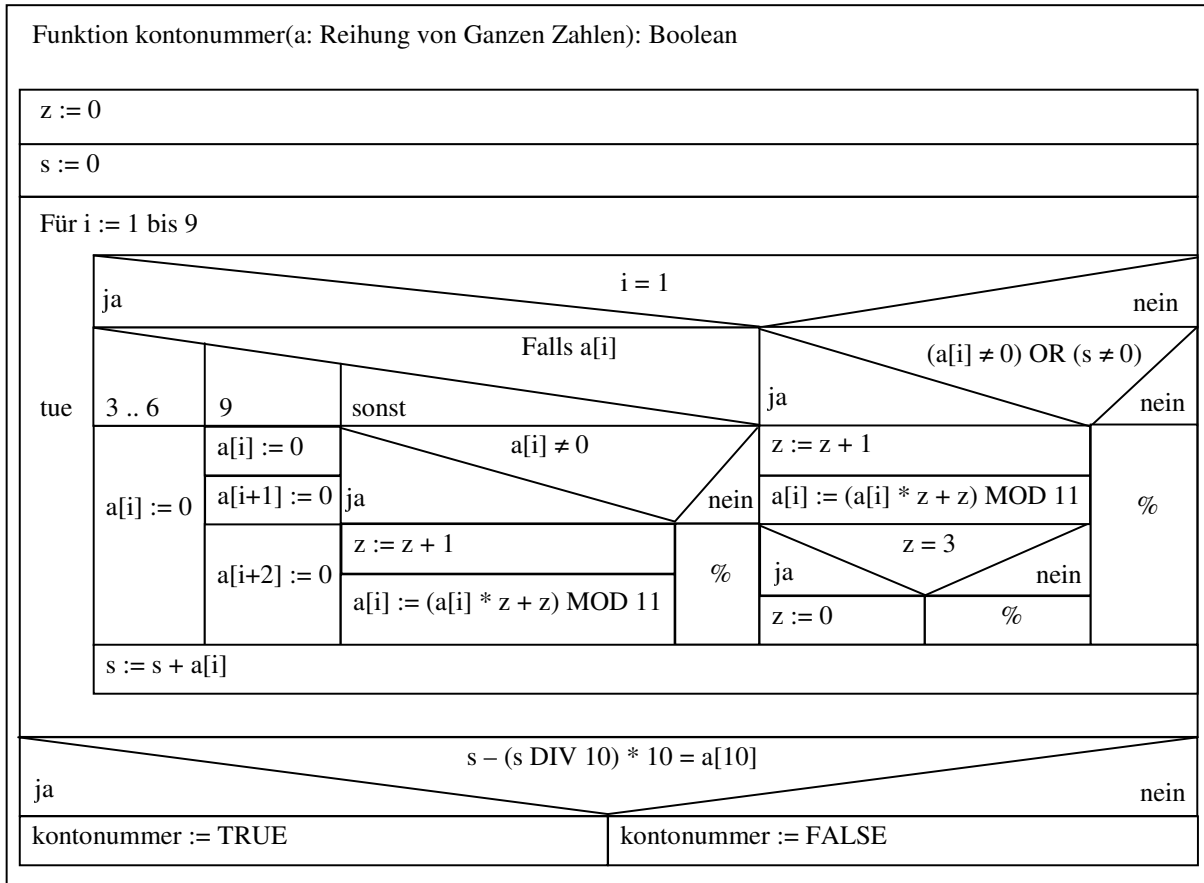
Entwerfen Sie einen Algorithmus, der prüft, ob die im Überweisungsformular eingetragene Ziffernfolge eine Kontonummer enthält.

Im Kreditinstitut wird für die Verarbeitung jeder Kontonummer eine zehnstellige Ziffernfolge verwendet. Dazu ist es notwendig, eine Ziffernfolge, die nicht zehnstellig ist, mit führenden Nullen aufzufüllen.

Entwerfen Sie einen Algorithmus, der eine Ziffernfolge, die nicht zehnstellig ist, mit führenden Nullen auffüllt und diese zehnstellige Ziffernfolge ausgibt.

10 BE
-------

- 1.2 Der folgende Algorithmus geht davon aus, dass die zehnstellige Ziffernfolge eine Kontonummer enthält und prüft, ob es sich dabei um eine Kontonummer des Kreditinstitutes handelt.



Die Variablen z, s und i sind ganze Zahlen. Es gilt  $1 \leq i \leq 10$ .

Der in der Funktion kontonummer beschriebene Algorithmus wird mit kontonummer(9430157212) und danach mit kontonummer(1306118604) aufgerufen.

Arbeiten Sie den Algorithmus mit der Ziffernfolge 9430157212 und danach mit der Ziffernfolge 1306118604 ab.

Dokumentieren Sie die Abarbeitungen mithilfe von Wertbelegungstabellen.

6 BE
------

- 1.3 Konrad Zuse wäre am 22. Juni 2010 100 Jahre alt geworden.

Setzen Sie sich mit der These Konrad Zuses auseinander:

„Ich glaube, dass gerade Vielseitigkeit die Voraussetzung für aus dem Rahmen fallende Ideen ist. Eine solche Idee [...] war letzten Endes auch der Computer.“

4 BE
------

## Aufgabe 2

- 2.1 Für ein Projekt werden fünf Mitarbeiter gesucht. Es stehen Anna, Bert, Conny, David, Eva, Fred, Gerd, Hans, Ina und Kai zur Verfügung. Der Projektleitung ist daran gelegen, dass sich die künftigen Mitarbeiter verstehen. In Gesprächen ergab sich, dass es zwischen Anna und Bert, Bert und Conny, Bert und Hans, Bert und Kai, Conny und David, David und Eva, David und Gerd, Gerd und Fred, Gerd und Kai sowie zwischen Kai und Ina bereits zu Konflikten kam.

Geben Sie eine Gruppe von mindestens fünf Personen an, zwischen denen es zu keinen Konflikten kam.

Beschreiben Sie einen Algorithmus, der feststellt, ob es unter den angegebenen Personen mindestens fünf gibt, zwischen denen es zu keinen Konflikten kam.

Diskutieren Sie, ob der von Ihnen angegebene Algorithmus immer in akzeptabler Zeit ausführbar ist.

10 BE
-------

- 2.2 Erläutern Sie, dass nicht alles mit einem Computer berechenbar ist.

4 BE
------

- 2.3 Entscheiden Sie, ob die Bezeichnung „Elektronengehirn“ für Computer zutreffend ist.

Begründen Sie Ihre Entscheidung.

3 BE
------

- 2.4 Setzen Sie sich mit dem folgenden Zitat von Pablo Picasso auseinander: "Computer sind nutzlos, sie können uns nur Antworten geben."

3 BE
------

### Aufgabe 3

- 3.1 Natürliche Zahlen können sowohl im Dezimalsystem als auch im Hexadezimalsystem dargestellt werden. Das Hexadezimalsystem ist ein Zahlensystem zur Basis 16 und verwendet die Ziffern von 0 bis 9 und von A bis F.

Hexadezimalziffer	Dezimalwert
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7

Hexadezimalziffer	Dezimalwert
8	8
9	9
A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

Zum Beispiel hat eine natürliche Zahl im Hexadezimalsystem die Darstellung 3B und im Dezimalsystem die Darstellung 59.

Entwerfen Sie eine Funktion, die eine natürliche Zahl aus der hexadezimalen Darstellung in die dezimale Darstellung überführt.

6 BE
------

- 3.2 Nach Heron von Alexandria kann die Quadratwurzel einer positiven reellen Zahl  $A$  näherungsweise wie folgt berechnet werden:

Aus einem Rechteck mit dem Flächeninhalt  $A$  wird schrittweise eine Folge flächengleicher Rechtecke erzeugt, die sich einem Quadrat annähern. Das erste Rechteck hat die Seitenlängen  $x = A$  und  $y = 1$ . Für jedes weitere Rechteck ist die Seite  $x$  das arithmetische Mittel von  $x$  und  $y$  des vorhergehenden Rechtecks.

Die Längen der Seiten  $x$  und  $y$  nähern sich bei diesem Verfahren an. Das Verfahren wird abgebrochen, wenn das Rechteck der Folge entweder ein Quadrat oder annähernd ein Quadrat ist. Die Seitenlänge  $x$  ist entweder die Quadratwurzel oder ein Näherungswert der Quadratwurzel von  $A$ .

Beispiel: Näherungsweise Berechnung der Quadratwurzel von 13

In der Abbildung ist eine Folge von Rechtecken dargestellt. Der Flächeninhalt des Ausgangsrechtecks beträgt 13 Flächeneinheiten. Die Seitenlängen des fünften Rechtecks der Folge stimmen bis zur zweiten Stelle nach dem Komma überein. Der Näherungswert der Quadratwurzel von 13 ist  $x = 3,606$ .

Geben Sie für die näherungsweise Berechnung der Quadratwurzel aus 21 die Folge der Seitenlängen der Rechtecke an. Das Verfahren soll abbrechen, wenn die Seitenlängen bis auf die zweite Stelle nach dem Komma übereinstimmen.

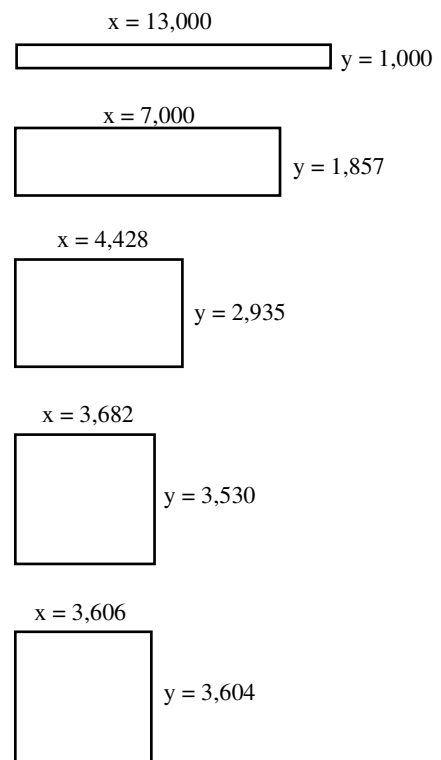


Abbildung der Folge von Rechtecken

Entwerfen Sie einen Algorithmus, der folgendes leistet:

- Eingabe einer positiven reellen Zahl
- Berechnen des Näherungswertes der Quadratwurzel der eingegebenen Zahl nach dem beschriebenen Verfahren. Das Verfahren soll abbrechen, wenn die Seitenlängen bis auf die zweite Stelle nach dem Komma übereinstimmen.
- Ausgabe des berechneten Näherungswertes der Quadratwurzel der eingegebenen Zahl

10 BE

- 3.3 Vergleichen Sie die Problemlösungsverfahren Iteration und Rekursion. Entscheiden Sie, ob Ihr aus Teilaufgabe 3.2 angegebener Algorithmus eine iterative oder rekursive Problemlösung darstellt. Begründen Sie Ihre Entscheidung.

4 BE
------

### Aufgabe 4

Bei Wahlen für ein Gremium können Parteien mit eigenen Listen antreten. Die Gesamtanzahl der Sitze in dem zu wählenden Gremium ist durch den Gesetzgeber vorgegeben. Die Anzahl der zu vergebenden Sitze einer Liste wird aus den abgegebenen gültigen Wählerstimmen durch ein Höchstzahlverfahren ermittelt.

In einem Höchstzahlverfahren finden folgende Schritte Anwendung:

1. Schritt: Bei der Ermittlung der Sitze in dem Gremium werden nur Listen berücksichtigt, die mindestens 5% aller abgegebenen gültigen Stimmen erhalten haben.
2. Schritt: Die Anzahl der gültigen Stimmen jeder Liste wird nacheinander durch die Zahlen  $0,5; 1,5; 2,5; 3,5; \dots; n - 0,5$  ( $n =$  Anzahl aller Sitze des Gremiums) dividiert. Die Quotienten werden gespeichert.
3. Schritt: Die Sitze werden folgendermaßen verteilt:  
Der größte Quotient aller Listen bekommt den ersten Sitz, der zweitgrößte den zweiten Sitz usw., bis alle Sitze des Gremiums vergeben sind.  
Ergeben sich gleichgroße Quotienten, erhält jede betroffene Liste einen Sitz bei fortlaufender Nummerierung.

Hinweis: Wird die maximale Gesamtanzahl der Sitze überschritten, entscheidet ein Losverfahren über die Verteilung des letzten Sitzes.

Beispiel:

Anzahl der Sitze des Gremiums: 16

Listenname	Gültige Stimmen
Liste1	2120
Liste2	1258
Liste3	255
Liste4	2120



Divisor	Quotienten der Liste1	Sitz- nummer	Quotienten der Liste2	Sitz- nummer	Quotienten der Liste4	Sitz- nummer
0,5	4240,00	1	2516,00	3	4240,00	2
1,5	1413,33	4	838,67	8	1413,33	5
2,5	848,00	6	503,20	11	848,00	7
3,5	605,71	9	359,43	16	605,71	10
4,5	471,11	12	279,56		471,11	13
5,5	385,45	14	228,73		385,45	15
6,5	326,15		193,54		326,15	
7,5	282,67		167,73		282,67	
8,5	249,41		148,00		249,41	
9,5	223,16		132,42		223,16	
10,5	201,90		119,81		201,90	
11,5	184,35		109,39		184,35	
12,5	169,60		100,64		169,60	
13,5	157,04		93,19		157,04	
14,5	146,21		86,76		146,21	
15,5	136,77		81,16		136,77	

Listenname	Anzahl der Sitze der Liste
Liste1	6
Liste2	4
Liste3	0
Liste4	6

Entwerfen und implementieren Sie ein Programm, das die mögliche Anzahl der Sitze der Listen nach dem Höchstzahlverfahren ermittelt.

Beachten Sie folgende Festlegungen:

- Vom Nutzer sind die Anzahl  $n$  ( $0 < n < 21$ ) aller Sitze des Gremiums und die Anzahl  $m$  ( $0 < m < 11$ ) der Listen einzugeben.
- Die gültigen Stimmen jeder Liste werden durch einen Zufallsgenerator ermittelt. Keine Liste soll mehr als 10000 gültige Stimmen erhalten.
- Die Anzahl der Sitze jeder Liste sind auszugeben.
- Das Losverfahren ist nicht zu berücksichtigen.

20 BE