

Name, Vorname:

Hilfsmittel:
keine

Hinweise (unbedingt beachten):

- Alle Aufgaben müssen bearbeitet werden.
- Der Name und Vorname muß in DRUCKSCHRIFT auf jedes Aufgabenblatt und auf jedes Lösungsblatt geschrieben werden.
- Aufgabenblätter bitte auch abgeben.
- Die Lösungsblätter müssen in folgender Form durchnummeriert werden. Beispiel: 1/4 2/4 3/4 4/4
- Die rote Farbe darf nicht benutzt werden.
- Lassen Sie bitte auf der linken Seite einen mindestens 3cm breiten Rand.
- Selbsterklärende Variablennamen benutzen.
- Programme müssen benutzerfreundlich sein.
- EVA-Prinzip muss benutzt werden.
- Einrücken der entsprechenden Programmteile.
- Sichtbarkeits- und Zugriffsmodifizierer wie public, usw. dürfen nicht weggelassen werden.
- In allen Klassen dürfen in keiner Methode Ein- oder Ausgaben (auf dem Bildschirm) vorkommen, außer es handelt sich um reine Ausgabe- oder Eingabe Methoden.
- Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise gibt es einen Punkteabzug !!!!

AUFGABEN

1) 3+4+4 P

- a) Welche 3 Möglichkeiten (3 Worte nennen) gibt es, einen Algorithmus darzustellen?
- b) Erklären Sie die Begriffe Syntax und Semantik?
- c) Was ist ein Compiler ?

2) 5 P

- a) Wie viele Zustände genau kann man mit 8 Byte angeben? (als Hochzahl schreiben)
- b) Näherungsweise Berechnung!

3) 10P

Der folgende syntaktisch korrekte Teil eines Java-Programms soll die kleinste Zahl (dreier Zahlen z1, z2, z3) berechnen und in der Variablen min speichern.

Wenn das Programm korrekt ist, schreiben Sie "Der Algorithmus ist korrekt" und geben 5 Beispiele (mit konkreten Werten für z1, z2, z3 und dem berechneten Wert von min) an, wo er korrekt wird.

Wenn das Programm nicht korrekt ist, schreiben Sie "Der Algorithmus ist nicht korrekt" und geben ein **konkretes** Beispiel (mit konkreten Werten für z1, z2, z3 und dem berechneten Wert von min) an, bei dem der Algorithmus falsch wird.

```
int main() {  
    ...  
    min = 0;  
    if (z1 < z2) {  
        min = z1;  
    }  
    if (z3 < min) {  
        min = z3;  
    }  
    ...  
}
```

4) 12P

Erstellen Sie ein Struktogramm, das das Maximum dreier Zahlen berechnet und auf dem Bildschirm ausgibt. EVA-Prinzip beachten!

5)

12P

Durch den folgenden Algorithmus (Flußdiagramm) soll von 50 Schülern jeweils der Prozentsatz der erreichten Punkte bzgl. der Gesamtpunktzahl in einer Klassenarbeit errechnet und ausgegeben werden.

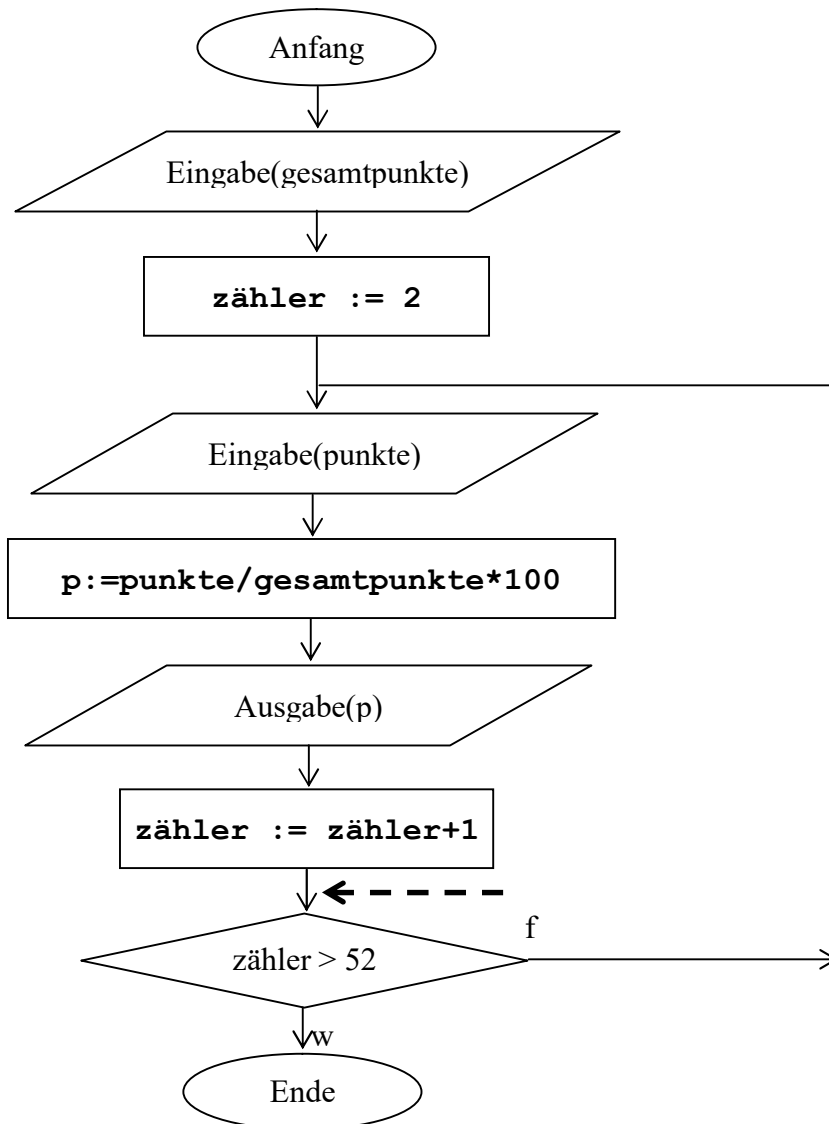
Dazu wird das Programm immer wieder an der mit <--- bezeichneten Stelle vor der Verzweigung (bei jedem Schleifendurchgang) gedanklich angehalten (Protokoll) und die Werte der Variablen zähler und die Anzahl der ausgegebenen Punkte der Schüler protokolliert.

a) Tragen Sie dazu in der Tabelle unten die Werte von zähler und die Anzahl der ausgegebenen Schüler bei den ersten 5 Durchgängen ein.

b) Welche Werte haben zähler und Anzahl der ausgegebenen Schüler, wenn das Programm das **letzte** Mal an die mit <---bezeichnete Stelle kommt?

c) Ist die folgende Lösung korrekt? Begründen Sie mit der Tabelle unten!

Anzahl der ausgegebenen Schüler	Wert der Variablen zähler



Lösungen:

1)

a)

3P

Flussdiagramm, Struktogramm, Programm

b)

4P

Die Syntax definiert die äußeren Formgesetze dieser Programmiersprache (ähnlich den grammatikalischen Regeln einer natürlichen - wie z.B. der englischen- Sprache).

Die Semantik ist der Bedeutungsinhalt (ähnlich der Bedeutung der einzelnen Worte einer natürlichen - wie z.B. der italienischen - Sprache) der einzelnen Objekte einer Programmiersprache.

c)

4P

Ein Compiler ist ein Übersetzer, der einen in einer höheren Programmiersprache formulierten Text (ein sogenanntes Programm) in einen aus Maschinenbefehlen bestehenden Text (einem sogenannten Maschinenprogramm) verwandelt. Dieses kann dann vom Mikroprozessor abgearbeitet (ausgeführt) werden.

2)

5 P

$$2^{64} = 2^{60+4} = 2^{60} \cdot 2^4 = 16 \cdot 2^{60} = 16 \cdot 2^{10 \cdot 6} = 16 \cdot (2^{10})^6 \approx 16 \cdot (10^3)^6 = 16 \cdot 10^{18}$$

3)

10P

Der Algorithmus ist nicht korrekt:

$$z1 = 30 \quad z2 = 20 \quad z3 = 10 \quad \implies \min = 0$$

4)

12P

Eingabe(a, b, c)	
W	a < b
max = b	max = a
W	max < c
max = c	
Ausgabe(max)	

5a)

Anzahl der ausgegebenen Schüler	Wert der Variablen zähler
1	3
2	4
...	...
51	53

b) zähler = 53, Anzahl der Schüler = 51

c) Programm nicht korrekt, da laut Tabelle 51 Schüler verarbeitet werden.

Name, Vorname:

Hilfsmittel:
keine

Hinweise (unbedingt beachten):

- Alle Aufgaben müssen bearbeitet werden.
- Der Name und Vorname muß in DRUCKSCHRIFT auf jedes Aufgabenblatt und auf jedes Lösungsblatt geschrieben werden.
- Aufgabenblätter bitte auch abgeben.
- Die Lösungsblätter müssen in folgender Form durchnummeriert werden. Beispiel: 1/4 2/4 3/4 4/4
- Die rote Farbe darf nicht benutzt werden.
- Lassen Sie bitte auf der linken Seite einen mindestens 3cm breiten Rand.
- Selbsterklärende Variablennamen benutzen.
- Programme müssen benutzerfreundlich sein.
- EVA-Prinzip muss benutzt werden.
- Einrücken der entsprechenden Programmteile.
- Sichtbarkeits- und Zugriffsmodifizierer wie public, usw. dürfen nicht weggelassen werden.
- In allen Klassen dürfen in keiner Methode Ein- oder Ausgaben (auf dem Bildschirm) vorkommen, außer es handelt sich um reine Ausgabe- oder Eingabe Methoden.
- Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise gibt es einen Punktabzug !!!!

AUFGABEN

1) 10 P

Simulieren Sie die folgende if-else Verzweigung durch eine oder mehrere einseitige Verzweigungen, wobei außer dem nicht Operator ! keine weiteren logischen Operatoren verwendet werden dürfen.

```
if (B1 && B2) {  
    A1  
}  
else{  
    A2  
}
```

2) 20 P

a) Schreiben Sie ein C-Programm (nur den Verarbeitungsteil), das von 2 Mengen A und B (die jeweils aus ganzen Zahlen bestehen) mit

$A = \{a_1, a_2\}$ mit $a_1 \neq a_2$

$B = \{b_1, b_2\}$ mit $b_1 \neq b_2$

den Durchschnitt bestimmt.

Der Durchschnitt sind genau die Zahlen, die sowohl in A als auch in B vorkommen.

b) Erstellen Sie dazu ein Testprotokoll mit 5 verschiedenen Tests.

3) 20 P

Eine natürliche Zahl n ($n \geq 2$) heißt Primzahl, wenn sie nur durch 1 und sich selbst teilbar ist. Beispiele für Primzahlen: 2, 3, 5, 7, 11, 13,

a) Erstellen Sie ein Flussdiagramm, das folgendes macht:

Es muß von einer eingegebenen ganzen Zahl $z \geq 2$ festgestellt werden, ob diese eine Primzahl ist. Das Ergebnis muß dann auf dem Bildschirm ausgegeben werden.

b) Erstellen Sie dazu ein Testprotokoll mit 5 verschiedenen Tests.

Name, Vorname:

Hilfsmittel:
keine

Hinweise (unbedingt beachten):

- Alle Aufgaben müssen bearbeitet werden.
- Der Name und Vorname muß in DRUCKSCHRIFT auf jedes Aufgabenblatt und auf jedes Lösungsblatt geschrieben werden.
- Aufgabenblätter bitte auch abgeben.
- Die Lösungsblätter müssen in folgender Form durchnummeriert werden. Beispiel: 1/4 2/4 3/4 4/4
- Die rote Farbe darf nicht benutzt werden.
- Lassen Sie bitte auf der linken Seite einen mindestens 3cm breiten Rand.
- Selbsterklärende Variablennamen benutzen.
- Programme müssen benutzerfreundlich sein.
- EVA-Prinzip muss benutzt werden.
- Einrücken der entsprechenden Programmteile.
- Sichtbarkeits- und Zugriffsmodifizierer wie public, usw. dürfen nicht weggelassen werden.
- In allen Klassen dürfen in keiner Methode Ein- oder Ausgaben (auf dem Bildschirm) vorkommen, außer es handelt sich um reine Ausgabe- oder Eingabe Methoden.
- Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise gibt es einen Punktabzug !!!!

AUFGABEN

Bemerkungen zum Quellcode:

Die Eingabe über Tastatur kann mit dem Pseudocode "eingabe" gemacht werden:

Beispiel:

eingabe(z); // z ist eine integer-Variable

1) 3P
Geben Sie einen Programmausschnitt an (in Java), in dem eine Endlosschleife vorkommt.

2) 3P
Zeichnen Sie das Flussdiagramm der folgenden Anweisung (Pseudocode):

```
while B{  
    A;  
}
```

3) 6P
a) Was ist allgemein der Hauptunterschied (bzgl. der Anzahl der Durchgänge) zwischen einer for-Anweisung und einer do-while Anweisung ?
b) Geben Sie dazu jeweils (mitAnzahl der Durchgänge durch den Schleifenkörper) ein **konkretes** Beispiel (Programmteil) an, wobei der Schleifenkörper und die Bedingung jeweils gleich sein muß.

4) 6P
Die Kontonummer eines Bankkunden sei 4711.
Dieser Kunde soll maximal 3 Versuche haben, diese Kontonummer (vom Kunden eingegebene Integer-Zahl) über Tastatur (an einem Bankautomat) richtig einzugeben.
Schreiben Sie dazu - mittels einer Schleife - einen Programmausschnitt in Java, der diese Anforderung realisiert.

5)

8P

Im folgenden Programmausschnitt gibt der Anwender für i einen Integer-Wert ein.
Für welchen Wert von i liefert das Programm

- a) keine Ausgabe auf den Bildschirm ?
- b) genau eine Ausgabe auf den Bildschirm ?
- c) genau 10 Ausgaben auf den Bildschirm ?
- d) unendlich viele Ausgaben auf den Bildschirm ?

```
eingabe(i);
do{
    i = i+1;
    System.out.println("Hallo Welt");
} while(i<=3);
```

6)

8P

Es soll die folgende Summe berechnet werden (ohne Taschenrechner oder andere Hilfsmittel)
 $13 + 15 + 18 + 22 + 27 + 33 + 40 + 48 + 57 + 67 + 78$
 Schreiben Sie dazu - mittels einer Schleife - einen Programmausschnitt (ohne Eingabeteil) in Java, der diese Anforderung realisiert und diese Summe auf dem Bildschirm ausgibt.

7)

10P

Die Quersumme einer ganzen Zahl ist die Summe seiner Ziffern.

Beispiele:

Die Quersumme von 367 ist: $3 + 6 + 7 = 16$

Die Quersumme von 1996 ist: $1 + 9 + 9 + 6 = 25$

Die Quersumme von -367 ist: $3 + 6 + 7 = 16$

Die Quersumme von -1996 ist: $1 + 9 + 9 + 6 = 25$

Schreiben Sie ein Programm, das von einer ganzen Zahl n die Quersumme berechnet und auf dem Bildschirm ausgibt.

Bem: Die Quersumme einer negativen Zahl z ist gleich der Quersumme der positiven Zahl x.

8)

8P

Das folgende Programm wird ausgeführt.

Was wird auf dem Bildschirm (siehe unten, bitte dort eintragen) ausgegeben ?

```
public class Startklasse {
    public static void main(String[] args) {
        int x=1;
        int i=0;
        for(i=0;i<x;i++){
            System.out.println(x);
        }
        x++;
        for(i=0;i<x;i++){
            System.out.print(x);
        }
        System.out.println("");
        x++;
        for(i=0;i<x;i++){
            System.out.print(x);
        }
    }
}
```


Bem:

println(...) macht nach einer Ausgabe einen Zeilenumbruch (Kursor wird auf 1. Spalte der nächsten Zeile gesetzt) und print(...) macht eine Ausgabe ohne Zeilenumbruch.

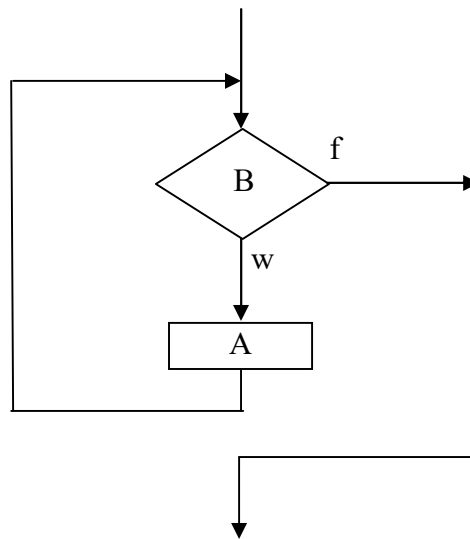
Lösungen:

1)

```
while(1==1){  
    System.out.println("Hallo ");  
}
```

3P

2)



3P

3)

for-Anweisung: 0 - 00

do-while Anweisung: 1 - 00

```
for (i=0;i<-1;i++){  
    sout("Hallo");  
}
```

```
do{  
    sout("Hallo");  
}while(i<-1)
```

6P

0 Durchgänge

1 Durchgang

4)

```
i=0;  
do{  
    eingabe(zahl);  
    if(zahl==4711){  
        i=100;  
    }  
    i = i+1;  
} while(i<=2);
```

6P

5)

```
eingabe(i);  
do{  
    i = i+1;  
    System.out.println("Hallo Welt");  
} while(i<=3);
```

8P

- a) nie
- b) i=1000
- c) i = -6
- d) nie

8P

```
sum=13;
i=1;
wert=2;
for(i=0;i<11;i++){
    wert=wert+i;
    sum=sum+wert;
}
```

10P

```

public class MainQuersumme1 {
    public static void main(String[] args) {
        int zahl;
        int sum;
        int ziffer;
        int erg;
        Scanner scanner = new Scanner(System.in);

        sum = 0;
        System.out.println("Zahl eingeben");
        zahl = scanner.nextInt();

        if (zahl < 0)
            zahl = -zahl;

        erg = zahl;
        do{
            ziffer = erg % 10;
            erg = erg / 10;
            sum = sum + ziffer;
        }while (erg != 0);

        System.out.println("Quersumme = "+ sum);
    }
}

```

8P

[illegible]

Name, Vorname:

Hilfsmittel:
keine

Hinweise (unbedingt beachten):

- Alle Aufgaben müssen bearbeitet werden.
- Der Name und Vorname muß in DRUCKSCHRIFT auf jedes Aufgabenblatt und auf jedes Lösungsblatt geschrieben werden.
- Aufgabenblätter bitte auch abgeben.
- Die Lösungsblätter müssen in folgender Form durchnummeriert werden. Beispiel: 1/4 2/4 3/4 4/4
- Die rote Farbe darf nicht benutzt werden.
- Lassen Sie bitte auf der linken Seite einen mindestens 3cm breiten Rand.
- Selbsterklärende Variablennamen benutzen.
- Programme müssen benutzerfreundlich sein.
- EVA-Prinzip muss benutzt werden.
- Einrücken der entsprechenden Programmteile.
- Sichtbarkeits- und Zugriffsmodifizierer wie public, usw. dürfen nicht weggelassen werden.
- In allen Klassen dürfen in keiner Methode Ein- oder Ausgaben (auf dem Bildschirm) vorkommen, außer es handelt sich um reine Ausgabe- oder Eingabe Methoden.
- Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise gibt es einen Punktabzug !!!!

AUFGABEN

1) 25 P

Eine natürliche Zahl $n > 0$ heißt vollkommene Zahl (perfekte Zahl), wenn sie gleich der Summe aller ihrer positiven Teiler (außer sich selbst) ist.

Beispiel:

Die Summe der Teiler vom 6 (außer sich selbst): $1 + 2 + 3 = 6$, also ist 6 vollkommen.

Schreiben Sie ein Programm, das bestimmt, ob eine natürliche Zahl $n > 0$ vollkommen ist.

2) 25 P

Zu Beginn eines Jahres wird ein Anfangskapital K_0 zum Zinssatz p angelegt. Welchen Wert hat es nach

1, 2, 3, ... n Jahren, wenn die Zinsen auf dem Sparbuch bleiben ?

Mathematische Anleitung anhand eines Beispiels:

Voraussetzungen:

Anfangskapital $K_0 = 1000$

$p=10\%$

n	Kapital K	Zinsen	neues Kapital
0	1000	$1000 * 10/100 = 100$	$1000 + 100 = 1100$
1	1100	$1100 * 10/100 = 110$	$1100 + 110 = 1210$
2	1210	$1210 * 10/100 = 121$	$1210 + 121 = 1331$
3

Schreiben Sie ein Programm, das das Endkapital K_{end} berechnet, das ein Anfangskapital K_0 bewirkt, wenn es zu einem Zinssatz von $p\%$ insgesamt n Jahre auf dem Konto angelegt wird (und die Zinsen auf dem Sparbuch bleiben) ?