

## Allgemeine Hinweise:

- Die **Deadline** zur Abgabe der Hausaufgaben ist am **Donnerstag, den 30.10.2025, um 14 Uhr**.
- Der **Workflow** sieht wie folgt aus. Die Abgabe der Hausaufgaben erfolgt **im Moodle-Lernraum** und kann nur in **Zweiergruppen** stattfinden. Dabei müssen die Abgabepartner\*innen **dasselbe Tutorium** besuchen. Nutzen Sie ggf. das entsprechende **Forum** im Moodle-Lernraum, um eine\*n Abgabepartner\*in zu finden. Es darf **nur ein\*e** Abgabepartner\*in die Abgabe hochladen. Diese\*r muss sowohl die **Lösung** als auch den **Quellcode** der Programmieraufgaben hochladen. Die Bepunktung wird dann von uns für **beide** Abgabepartner\*innen **separat** im Lernraum eingetragen. Die Feedbackdatei ist jedoch nur dort sichtbar, wo die Abgabe hochgeladen wurde und muss innerhalb des Abgabepaars **weitergeleitet** werden.
- Die **Lösung** muss als PDF-Datei hochgeladen werden. Damit die Punkte beiden Abgabepartner\*innen zugeordnet werden können, müssen **oben** auf der **ersten Seite** Ihrer Lösung die **Namen**, die **Matrikelnummern** sowie die **Nummer des Tutoriums** von **beiden** Abgabepartner\*innen angegeben sein.
- Der **Quellcode** der Programmieraufgaben muss als **.zip**-Datei hochgeladen werden und **zusätzlich** in der PDF-Datei mit Ihrer Lösung enthalten sein, sodass unsere Hiwis ihn mit Feedback versehen können.

Auf diesem Blatt muss Ihre Codeabgabe Ihren vollständigen Java-Code in Form von .java-Dateien enthalten. Aus dem Lernraum heruntergeladene Klassen dürfen nicht mit abgegeben werden.

Stellen Sie sicher, dass Ihr Programm von **javac** in der Version 25 akzeptiert wird. Ansonsten werden keine Punkte vergeben.

Generell sollten alle Programme für alle Eingaben terminieren, solange in der Spezifikation (bzw. der Aufgabenstellung) nicht explizit etwas anderes verlangt wird!

- Einige Hausaufgaben müssen im Spiel **Codescape** gelöst werden. Klicken Sie dazu im Lernraum rechts in der ausklappbaren Seitenleiste im Block „**Codescape**“ auf den angegebenen Link. Diese Aufgaben werden getrennt von den anderen Hausaufgaben gewertet.
- Aufgaben, die mit einem \* markiert sind, sind Sonderaufgaben mit erhöhtem Schwierigkeitsgrad. Sie tragen nicht zur Summe der erreichbaren Punkte bei, die für die Klausurzulassung relevant ist, jedoch können diese Aufgaben ganz normal im Tutorium vorgerechnet werden und die in solchen Aufgaben erreichten Punkte werden Ihnen ganz normal gutgeschrieben.

**Hausaufgabe 3 (Casting):****(16 Punkte)**

Bestimmen Sie den Typ und das Ergebnis der folgenden Java-Ausdrücke und begründen Sie Ihre Antwort. Sollte der Ausdruck nicht typkorrekt sein, begründen Sie, worin der Fehler besteht.

Dabei seien die Variablen **x**, **y** und **z** wie folgt deklariert: **int x = 17; int y = 10; int z = 123;**

- a) 'z' + z + "z"
- b) "x" + y - z
- c) "x" + y + z
- d) x + y + "z"
- e) true ? 2147483647+1 : 0L
- f) 2042 / 'x' == x ? 2 : 3.

- g) `5 / true ? 2 : 3.`  
h) `(byte) 256 == (short) 2147483648L`

### **Hausaufgabe 5 (Programmierung):**

**(34 Punkte)**

Implementieren Sie ein Programm, welches einen Bankautomaten simuliert. Um einen String `str` auszugeben, nutzen Sie `IO.println(str)`. Um einen Wert vom Typ `int` einzulesen, benutzen Sie `Integer.parseInt(IO.readLine("Bitte eine Zahl eingeben: "))`. Analog können Sie mittels `IO.readLine("Bitte einen String eingeben:")` einen String einlesen.

Jedes Konto hat initial immer 1000 EURO Guthaben. Verwenden Sie hierfür eine `int`-Variable `guthaben`. Sie sollen nun verschiedene Operationen implementieren:

- **GUTHABEN:** Hier soll das aktuelle Guthaben der Kundin ausgegeben werden.
- **EINZAHLEN:** Die Kundin soll einen positiven EURO-Betrag eingeben können. Die Bank berechnet 5% Gebühren für das Einzahlen. Das Guthaben soll also um 95% (aufgerundet) des eingezahlten Betrags erhöht werden.
- **ABHEBEN:** Die Kundin soll einen positiven EURO-Betrag eingeben können. Falls die Kundin genug Guthaben zur Verfügung hat, dann soll das Geld ausgezahlt werden und das Guthaben entsprechend angepasst werden. Hat die Kundin nicht ausreichend Guthaben auf ihrem Konto, dann soll ein entsprechender Fehler ausgegeben werden.
- **ZINSESZINS:** Die Kundin soll eine Jahresanzahl `n` eingeben. Nun wird das Guthaben für `n` Jahre um 4% Zinsen pro Jahr erhöht (und jeweils auf eine ganze Zahl aufgerundet). Die Bank berechnet natürlich Kontoführungsgebühren von 2 EURO pro Jahr. Sollte zu einem Zeitpunkt das Guthaben negativ sein aufgrund der Kontoführungsgebühren, dann soll die Berechnung abgebrochen werden und das Guthaben auf 0 gesetzt werden.
- **STOP:** Hier soll ebenfalls das Guthaben ausgegeben werden. Jedoch soll danach das Programm beendet werden.

Die Operationen werden solange wiederholt, bis `STOP` eingegeben wurde. Quittieren Sie Ihre Berechnungen mit entsprechenden Ein- und Ausgaben. Orientieren Sie sich hier am folgenden Beispiellauf:

```
Bitte geben Sie eine Operation (GUTHABEN,EINZAHLEN,ABHEBEN,ZINSESZINS,STOP) ein:  

EINZAHLEN  

Wie viel Geld möchten Sie einzahlen? Es wird eine Gebühr von 5% berechnet.  

200  

Ihr Guthaben beträgt 1190 EURO.  

Bitte geben Sie eine Operation (GUTHABEN,EINZAHLEN,ABHEBEN,ZINSESZINS,STOP) ein:  

ABHEBEN  

Wie viel Geld möchten Sie abheben?  

-190  

Betrag negativ.  

Bitte geben Sie eine Operation (GUTHABEN,EINZAHLEN,ABHEBEN,ZINSESZINS,STOP) ein:  

ABHEBEN  

Wie viel Geld möchten Sie abheben?  

190  

Ihr Guthaben beträgt 1000 EURO.  

Bitte geben Sie eine Operation (GUTHABEN,EINZAHLEN,ABHEBEN,ZINSESZINS,STOP) ein:  

ZINSESZINS  

Wie viele Jahre wollen Sie Ihr Guthaben verzinsen?  

2  

Bitte geben Sie eine Operation (GUTHABEN,EINZAHLEN,ABHEBEN,ZINSESZINS,STOP) ein:  

GUTHABEN  

1078  

Bitte geben Sie eine Operation (GUTHABEN,EINZAHLEN,ABHEBEN,ZINSESZINS,STOP) ein:  

ABHEBEN  

Wie viel Geld möchten Sie abheben?  

1077  

Ihr Guthaben beträgt 1 EURO.  

Bitte geben Sie eine Operation (GUTHABEN,EINZAHLEN,ABHEBEN,ZINSESZINS,STOP) ein:  

ZINSESZINS  

Wie viele Jahre wollen Sie Ihr Guthaben verzinsen?
```

2

Kein Guthaben mehr verfügbar!

Bitte geben Sie eine Operation (GUTHABEN,EINZAHLEN,ABHEBEN,ZINSESZINS,STOP) ein:

STOP

Ihr Guthaben beträgt 0 EURO. Vielen Dank und bis zum nächsten Mal!

Hinweise:

- Verwenden Sie die Funktion `Math.ceil()`, um Zahlen aufzurunden. Zum Beispiel gibt `Math.ceil(0.11)` den double-Wert 1.0 zurück.

## Hausaufgabe 6 (Programmierung):

**(32\* Punkte)**

In dieser Aufgabe erweitern wir die Sprache  $D$  korrekt geklammerte Ausdrücke aus der Hausaufgabe 5 des vorherigen Blatts um die Klammernpaare  $[]$  und  $<>$ . Das heißt wir betrachten die Sprache  $D_3$ , welche von der EBNF Grammatik

$$S = \{ " (" S ") " \mid "[ " S "] " \mid "<" S ">" \}$$

erzeugt wird.

Die folgenden Wörter sind beispielsweise in der Sprache  $D_3$  enthalten:

$\varepsilon$                $( ) <>$                $( < [] > ) [ ]$                $<>> [ () ]$

Hingegen sind die folgenden Wörter *nicht* in der Sprache  $D_3$  enthalten:

$] ($                $< ] [$                $( [ <>< ] )$                $[ ( ) ]$

Schreiben Sie ein Java-Programm, welches untersucht, ob ein Ausdruck korrekt geklammert ist. Hierzu soll das Programm zunächst mittels `IO.readln("Bitte geben Sie einen String ein: ")` einen String von der Kommandozeile einlesen. Anschließend soll untersucht werden, ob es sich hierbei um einen korrekten Klammerausdruck handelt, d.h. ob der eingelesene String in der Sprache  $D_3$  enthalten ist. Ist dies der Fall, so soll das Programm dieses durch Ausgabe des Strings "Ja" signalisieren und anschließend terminieren. Sie können hierzu die in Java vordefinierte Methode `IO.println` benutzen. Andernfalls soll das Programm den String "Nein" ausgeben und mit dem Fehlercode 1 terminieren.

Für einen *nicht* in  $D_3$  enthaltenen String könnte ein Ablauf des Programs z.B. so aussehen:

```
Bitte geben Sie einen String ein: []
Nein
```

Für einen in  $D_3$  enthaltenen String könnte sich folgender Ablauf ergeben:

```
Bitte geben Sie einen String ein: (< [] >) []
Ja
```

**Hinweise:**

- Benutzen Sie den Aufruf `System.exit(1)`, um mithilfe des Fehlercodes 1 zu terminieren.
- Benutzen Sie einen Wert vom Typ `String`, um zu speichern, welche geöffneten Klammern als nächstes geschlossen werden müssen.
  - Für einen `String str` wertet `str.length()` zur Länge von `str` aus und `str.charAt(i)` berechnet für einen `int i` den `char`-Wert an Stelle `i` in `str`, sofern dieser existiert. Die erste Stelle hat hierbei den Index 0. Es gilt also "`(([<".length() == 4 und "(([<".charAt(0) == '('.`
  - Für einen `String str` mit `str.length() > 0` berechnet `str.substring(1)` den Teilstring von `str` ab dem Index 1. Der Ausdruck "`(([<".substring(1)` wertet also zu dem `String`-Wert "`([<` aus.

**Hausaufgabe 7 (Deck 2):****(Codescape)**

Lösen Sie die Missionen von Deck 2 des Codescape Spiels. Ihre Lösung für die Codescape Missionen wird nur dann für die Zulassung gezählt, wenn Sie Ihre Lösung vor der einheitlichen Codescape Deadline am Freitag, den 30.01.2026, um 23:59 Uhr abschicken.