

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Kreuzen Sie die Aussagen an, die im Kontext von Klassen in Java korrekt sind.

- ☐ Eine abstrakte Klasse kann nicht Unterklasse einer nicht abstrakten Klasse sein.
- ☐ Eine abstrakte Klasse kann als Unterklassen nur weitere abstrakte Klassen haben.
- ☐ Für abstrakte Klassen darf man keinen Konstruktor angeben, da diese Klassen nie instanziiert werden.
- ☐ Eine abstrakte Klasse kann gleichzeitig mit den Modifikatoren `final` und `abstract` gekennzeichnet sein.
- ☐ Der Modifier `final` schützt Klassen vor Vererbung durch die Oberklasse.
- ☐ Der Modifier `final` schützt Klassen vor Vererbung an die Unterklasse(n).
- ☐ Wird eine Klasse als `final` deklariert, so sind damit automatisch nur alle Methoden aber keine Variablen dieser Klassen vor Veränderungen geschützt.
- ☐ In UML-Diagrammen werden abstrakte Klassen durch einen untrstrichenen Klassennamen gekennzeichnet.
- ☐ Eine - typischerweise implizite - Typumwandlung von einem Untertyp zu einem Obertyp heisst Upcast.
- ☐ Für die Spezialisierung in der konkreten Klasse müssen unter allen Umständen immer alle abstrakten Methoden der abstrakten Klasse überschrieben werden.

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Die Ackermann-Funktion ist eine sehr berühmte mathematische Funktion, deren genaue Bedeutung hier aber keine Rolle spielt.

Die Ackermann-Funktion ist wie folgt rekursiv für zwei natürliche Zahlen m, n definiert:

$$ackermann(m, n) = \begin{cases} n + 1, & \text{falls } m = 0 \text{ und } n \geq 0 \\ ackermann(m - 1, 1), & \text{falls } m > 0 \text{ und } n = 0 \\ ackermann(m - 1, ackermann(m, n - 1)), & \text{falls } m > 0 \text{ und } n > 0 \end{cases}$$

Schreiben Sie eine Java-Methode, die diese Funktion realisiert.

Hinweis: Die Ackermann-Funktion liefert schon bei sehr kleinen Eingabewerten sehr grosse Resultate.

Aufgabe 3 (15 Punkte)

Die Berechnung der Einkommensteuer in Deutschland ist in §32a des EStG gesetzlich geregelt.

§ 32a Einkommensteuertarif

(1) Die tarifliche Einkommensteuer bemisst sich nach dem zu versteuernden Einkommen. Sie beträgt im Veranlagungszeitraum 2021 vorbehaltlich der §§ 32b, 32d, 34, 34a, 34b und 34c jeweils in Euro für zu versteuernde Einkommen

- a) bis 9744 Euro (Grundfreibetrag): 0;
- b) von 9745 Euro bis 14753 Euro: $(995,21 \cdot y + 1400) \cdot y$;
- c) von 14754 Euro bis 57918 Euro: $(208,85 \cdot z + 2\,397) \cdot z + 950,96$;
- d) von 57919 Euro bis 274612 Euro: $0,42 \cdot x - 9136,63$;
- e) von 274613 Euro an: $0,45 \cdot x - 17374,99$.

Die Größe „y“ ist ein Zehntausendstel des den Grundfreibetrag übersteigenden Teils des auf einen vollen Euro-Betrag abgerundeten zu versteuernden Einkommens. Die Größe „z“ ist ein Zehntausendstel des 14753 Euro übersteigenden Teils des auf einen vollen Euro-Betrag abgerundeten zu versteuernden Einkommens. Die Größe „x“ ist das auf einen vollen Euro-Betrag abgerundete zu versteuernde Einkommen. Der sich ergebende Steuerbetrag ist auf den nächsten vollen Euro-Betrag abzurunden.

(2) bis (4) (weggefallen)

(5) Bei Ehegatten, die nach den §§ 26, 26b zusammen zur Einkommensteuer veranlagt werden, beträgt die tarifliche Einkommensteuer vorbehaltlich der §§ 32b, 32d, 34, 34a, 34b und 34c das Zweifache des Steuerbetrags, der sich für die Hälfte ihres gemeinsam zu versteuernden Einkommens nach Absatz 1 ergibt (Splitting-Verfahren).

(6) [...]

Quelle:

https://www.gesetze-im-internet.de/estg/_32a.html

Programmieren Sie die Berechnung gemäss des obigen Auszugs aus dem Einkommensteuergesetz (EStG) und berücksichtigen Sie dabei das Ehegatten-Splitting.

Die Methode `berechneSteuer` soll zwei Parameter haben: das zu versteuernde Einkommen und die Angabe, ob Splitting angewandt werden soll. Der Rückgabewert ist dann die zu zahlende Einkommensteuer. Wählen Sie geeignete Datentypen für die Parameter.

Aufgabe 4 (5 Punkte)

Erklären Sie folgende Begriffe anhand **eines** von Ihnen gewählten Programmausschnittes und erläutern Sie den Programmcode in einem Kommentar.

- a) Methodendeklaration
- b) Methodenaufruf
- c) überladene Methode
- d) überschriebene Methode
- e) aktuelle Parameter

Aufgabe 5 (20 Punkte)

Implementieren Sie insgesamt vier Klassen: **Mitarbeiter**, **Manager**, **Arbeiter** und **Gehaltsabrechnung**.

- a) Die Klasse **Mitarbeiter** soll abstrakt sein und die Attribute **personalnr**, **name** und **eintrittsdatum** sowie einen leeren Konstruktor enthalten. Die abstrakte parameterlose Methode **monatsBrutto** gibt eine Gleitkommawert doppelter Genauigkeit zurück.

- b) Die konkrete Klasse `Arbeiter` leitet sich von der `Mitarbeiter` ab und soll die Attribute `stundenlohn`, `anzahlstunden`, `ueberstundenzuschlag`, `anzahlueberstunden`, `schichtzulage` enthalten.

Die Berechnung des Monatslohns erfolgt in der konkreten Methode `monatsBrutto` gemäss der Formel: $\text{Stundenlohn} + \text{Ueberstundenzuschlag} + \text{Schichtzulage}$, wobei Lohn und Zulage mit den geleisteten Stunden multipliziert (gewichtet) werden.

- c) Die konkrete Klasse Manager ist ebenfalls von der Klasse Mitarbeiter abgeleitet und soll die Attribute `fixgehalt`, `provision1`, `provision2`, `umsatz1`, `umsatz2` enthalten.

Die Berechnung des Monatslohns erfolgt in der konkreten Methode `monatsBrutto` gemäss der Formel: $\text{Fixgehalt} + \text{Umsatz} * \text{Provision}$ für beide Umsatzarten, wobei die Provision als Prozentsatz gespeichert wird.

Zusatzblatt