Objektorientierte Programmierung: Übungsblatt 10

Praktikums-Aufgabe 10: (3 Praxispunkte)

Für diese Praktikumsaufgabe dürfen Sie wieder zu zweit arbeiten! Ihre Aufgabe ist es die zwei Klassen `Dreieck` und `GleichseitigesDreieck` zu schreiben. Sie haben dazu insgesamt drei Dateien vorgegeben.

`GeometrischesObjekt.java` beinhaltet eine abstrakte Klasse `GeometrischesObjekt`, von welcher Ihre Klasse `Dreieck` abgeleitet werden muss.

`Punkt.java` beinhaltet eine Klasse `Punkt`, welche Sie für die Koordinaten verwenden sollen.

`DreieckTest.java` kann von der Konsole ausgeführt werden und testet Ihre beiden Klassen.

Klasse `Dreieck`

- Diese Klasse muss von `GeometrischesObjekt` erben und somit die dort vorgegebenen Methoden implementieren, wobei
 - zwei Dreiecke gleich sind, wenn Ihre Punkte gleich sind (deren Reihenfolge darf allerdings vertauscht sein!) und
 - der Flächeninhalt mittels $F = \sqrt{s \cdot (s - a) \cdot (s - b) \cdot (s - c)}$ und $s = \frac{a+b+c}{2}$ berechnet werden kann (a , b und c sind die Längen der Seiten, welche Sie mittels der `getDistance`-Methode aus der Klasse `Punkt` ermitteln können).
- Sie soll einen Konstruktor beinhalten, welcher als Parameter alle drei Punkte des Dreiecks übergeben bekommt und überprüft, ob es sich um ein gültiges Dreieck handelt, d. h.
 - keine zwei Punkte übereinstimmen (die Klasse `Punkt` bietet dazu bereits eine Methode `equals`)
 - und die drei Punkte nicht auf einer Geraden liegen (Mit der Geradengleichung $y = a \cdot x + b$ und den ersten beiden Punkten können Sie leicht a ($a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$) und b ($b = y_1 - x_1 \cdot a$) bestimmen und überprüfen, ob $x_3 \cdot a + b - y_3$ kleiner als ein epsilon (z. B. $1e-5$) ist.).

Stimmt es nicht, soll mittels

```
throw new IllegalArgumentException("Die Punkte bilden kein Dreieck!");
```

eine Fehlermeldung geworfen werden.

Sie dürfen auch das folgende Rahmenprogramm für Ihre Klasse verwenden:

```
1 public class Dreieck extends GeometrischesObjekt {
2     public static final double epsilon = 1e-5;
3     // Instanzvariablen:
4     //...
5     @Override
6     public String toString() {
7         return p1 + " -- " + p2 + " -- " + p3;
8     }
9     // Weitere Methoden
10    //...
11 }
```

Klasse GleichseitigesDreieck

- Diese Klasse muss von `Dreieck` erben und da sich bei einem gleichseitigen Dreieck der Flächeninhalt ($F = \frac{a^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$) und der Umfang leichter bestimmen lassen, müssen die entsprechenden Methoden auch überschrieben werden.
- Sie soll auch einen Konstruktor beinhalten, welcher als Parameter alle drei Punkte des Dreiecks übergeben bekommt und überprüft, ob das Dreieck auch ein gleichseitiges Dreieck ist, d.h. die Differenzen zwischen zwei beliebigen Punkten sich um weniger als epsilon (z. B. `1e-5`) unterscheidet. Handelt es sich nicht um ein gleichseitiges Dreieck, soll mittels `throw new IllegalArgumentException("Dreieck ist nicht gleichseitig!");` eine Fehlermeldung geworfen werden.