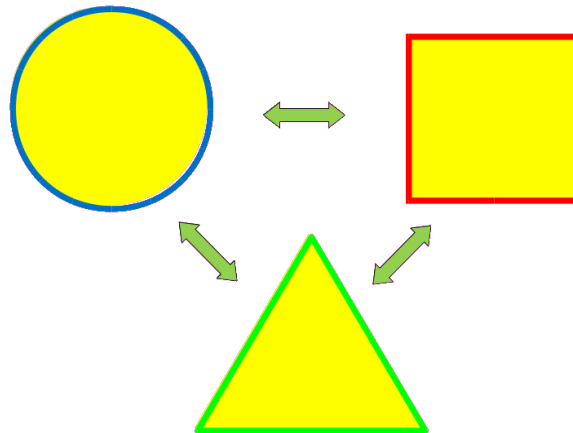


## Objektorientierte Programmierung

### Übungsaufgabe zu Typkonvertierungen durch Cast-Operatoren



#### Typumwandlung in alle Richtungen für Kreis, Quadrat und Dreieck

Erstellen Sie die Klasse „**cKreis**“:

- Privates Attribut **radius** vom Typ double.
- Universeller Konstruktor aus Double-Wert.
- Ausgabemethode „print()“ für Radius und Fläche.
- **Cast-Operator (cQuadrat)** zur Typkonvertierung Kreis -> Quadrat.
- **Cast-Operator (cDreieck)** zur Typkonvertierung Kreis -> Dreieck.

Erstellen Sie die Klasse „**cQuadrat**“:

- Privates Attribut **seite** vom Typ double.
- Universeller Konstruktor aus Double-Wert.
- Ausgabemethode „print()“ für Seitenlänge und Fläche.
- **Cast-Operator (cKreis)** zur Typkonvertierung Quadrat -> Kreis.
- **Cast-Operator (cDreieck)** zur Typkonvertierung Quadrat -> Dreieck.

Erstellen Sie die Klasse „**cDreieck**“:

- Privates Attribut **seite** vom Typ double (gleichseitiges Dreieck, ist durch eine Seite vollständig beschrieben)
- Universeller Konstruktor aus Double-Wert.
- Ausgabemethode „print()“ für Seitenlänge und Fläche.
- **Cast-Operator (cKreis)** zur Typkonvertierung Dreieck -> Kreis.
- **Cast-Operator (cQuadrat)** zur Typkonvertierung Dreieck -> Quadrat.

Die **Typkonvertierung** soll so umgesetzt werden, dass die **gleiche Fläche** erhalten bleibt.

Flächenformel für Kreis:

$$\text{Fläche} = \text{Radius} * \text{Radius} * \text{PI}$$

Flächenformel für Quadrat:

$$\text{Fläche} = \text{Seite} * \text{Seite}$$

Flächenformel für gleichseitiges Dreieck:

$$\text{Fläche} = 1/4 * \text{sqrt}(3) * \text{Seite} * \text{Seite}$$

Die Flächenformeln müssen für die Konvertierung denselben Wert ergeben für das Zielobjekt wie ihn das Quellobjekt besitzt.

Bedenken Sie wie Sie die **Integer-Division** umgehen.

Erstellen Sie ein Hauptprogramm:

- Definieren Sie eine Instanz der Klasse cKreis mit dem Radius 12.18
- Definieren Sie eine Instanz der Klasse cQuadrat mit der Kantenlänge 18.12
- Definieren Sie eine Instanz der Klasse cDreieck mit der Seitenlänge 23.72
- Geben Sie die Werte der drei Objekte mittels der print()-Methoden aus.
- Weisen Sie dem Kreis-Objekt das Quadrat-Objekt zu, verwenden Sie dazu die Typkonvertierung, die Sie erstellt haben.
- Geben Sie danach die Werte des Kreis-Objektes noch mal aus.
- Weisen Sie dem Quadrat-Objekt das Dreieck-Objekt zu, verwenden Sie dazu den Cast, die Sie erstellt haben.
- Geben Sie danach die Werte des Quadrat-Objektes noch mal aus.
- Weisen Sie dem Dreieck-Objekt das Kreis-Objekt zu, verwenden Sie dazu den Cast, die Sie erstellt haben.
- Geben Sie danach die Werte des Dreieck-Objektes noch mal aus.

Kleine Ergänzung:

Ersetzen Sie die Aufrufe der drei print()-Ausgabemethoden durch die drei Ausgabeoperatoren << und verwenden Sie diese für die Ausgaben.

---

#### Hinweise:

Beachten Sie wie schon so oft bei Geometrieaufgaben die Integer-Division und ihre Folgen.

Eine Typkonvertierung der Klasse cA in die Klasse cB wird implementiert, indem in der Klasse cA ein Cast-Operator für den Typ cB programmiert wird.

Dieser Cast-Operator erzeugt in seiner Return-Anweisung eine Instanz der Klasse cB. Der Compiler verwendet dann einen der bestehenden Konstruktoren der Klasse cB. Es können dabei Parameter übergeben werden.

Beispiel: Mitgliedsfunktion der Klasse cA:

```
class cB;

class cA {
    // ...

    operator cB (void) { return cB(param_1, ..., param_n) }
};
```