

Name, Matrikelnummer: \_\_\_\_\_

### **Lösung 1**   *Ausdrücke*

Gesamt 8 Punkte, je 1 pro Aufgabenteil (0.5 Punkt für Ergebnis, 0.5 Punkt für Datentyp)

- (a) 1 (**int**)
- (b) true (**boolean**)
- (c) Note der Klausur? (**String**)
- (d) 1.5 (**double**)
- (e) 4.5 (**float**)
- (f) 2.0 (**double**)
- (g) d (**char**)
- (h) false (**boolean**)

### **Lösung 2**   *Zahlensysteme*

Gesamt 8 Punkte. Je 2 pro Aufgabenteil (1 Punkt Ergebnis, 1 Punkt Rechnung)

- (a)  $A9_{16} = 10 * 16 + 9 = 169$
- (b)  $153 = 1 * 128 + 1 * 16 + 1 * 8 + 1 = 10011001_2$
- (c)  $1110101001_2 = 3A9_{16}$
- (d)  $5C9_{16} = 10111001001_2$

Name, Matrikelnummer: \_\_\_\_\_

### **Lösung 3** *Klassenhierarchie*

Gesamt 6 Punkte, Teil (a) 2 Punkte, Teil (b) jeweils 1.0 Punkte (Antwort: 0.5P, Begründung: 0.5P)  
(b)

- (b1) Ungültig. Die Klasse `Fließgewässer` ist wie die Klasse `Meere` von der Basisklasse `Gewässer` abgeleitet. Jedoch ist `Fließgewässer` nicht Basisklasse der Klasse `Meere`. ("Meere sind keine Fließgewässer")
- (b2) Gültig. Der Variable `g` vom Typ `Gewässer` wird eine Instanz der Klasse `Meere` zugewiesen. ("Meere sind Gewässer")
- (b3) Ungültig. Die Klasse `Gewässer` ist Basisklasse der Klasse `Ozeane`. Daher ist eine Instanz der Klasse `Gewässer` keine Instanz der Klasse `Ozeane`. ("Gewässer sind im Allgemeinen keine Ozeane")
- (b4) Gültig. Der Variable `fg` vom Typ `Fließgewässer` wird eine Instanz der Klasse `Fließgewässer` zugewiesen. ("Fließgewässer sind Fließgewässer")

#### **Lösung 4** Effizienz

Gesamt: 8 Punkte. Teil a) 2+1 Punkte (Begründung und Ergebnis), Teil b) 1 Punkt.

- (a) (1) \*
- Die innere Schleife wird je  $0, 1, 2, \dots, n-1$ -mal durchgelaufen. Dort wird je eine Addition und eine Multiplikation durchgeführt. Das sind  $2 * (0 + 1 + 2 + \dots + (n-1))$  Operationen.
  - In der Äußeren Schleife wird noch bei jedem Schleifendurchlauf eine Division, eine Multiplikation und eine Subtraktion durchgeführt. Das entspricht  $3n$  Operationen.
  - Insgesamt sind das (wegen der Gauß Formel)  $2 * (0 + 1 + 2 + \dots + (n-1)) + 3n = 2 * ((n-1) * n/2) + 3n = n^2 - n + 3n = n^2 + 2n$  Operationen. Das entspricht einer Komplexität von  $\mathcal{O}(n^2)$

- (b)
- $\mathcal{O}(4 * \ln(n) + 1/n + n^2/n) = \mathcal{O}(4 * \ln(n) + 1/n + n) = \mathcal{O}(n)$
  - $\mathcal{O}((n^3 + 1) * n + n^2 + n * e^{10}) = \mathcal{O}(n^4 + n + n^2 + n * e^{10}) = \mathcal{O}(n^4)$
  - $\mathcal{O}(1 + \ln(n) + 1/n^2) = \mathcal{O}(\ln(n))$
  - $\mathcal{O}(10n/(2n^2) + 10) = \mathcal{O}(5/n + 10) = \mathcal{O}(10) = \mathcal{O}(1)$
  - $\mathcal{O}(10 * n^5 * n^3 + n * \ln(n) + 2^n/2) = \mathcal{O}(10 * n^8 + n * \ln(n) + 2^n/2) = \mathcal{O}(2^n)$