

**Aufgabe 1** : (5+5 Punkte)

1. Betrachten Sie noch einmal die folgenden Korrektheitsformeln von Aufgabenblatt 3. Für welche der partiell korrekten Formeln ist die angegebene Vorbedingung zugleich auch die schwächste Vorbedingung? Für welche nicht? Begründen Sie Ihre Antwort.

$$\{x \geq 4\} \quad x := x^2 \quad \{x \geq 20\} \quad (1)$$

$$\{x = y\} \quad x := x - 5 \quad \{y = x + 5\} \quad (2)$$

$$\{x = y\} \quad x := 42 \quad \{x \neq y\} \quad (3)$$

$$\{x = 5\} \quad \mathbf{while} \ x \neq 1 \ \mathbf{do} \ x := x - 2 \ \mathbf{od} \quad \{x = 1\} \quad (4)$$

$$\{x = 10\} \quad \mathbf{while} \ x \neq 1 \ \mathbf{do} \ x := x - 2 \ \mathbf{od} \quad \{x = 1\} \quad (5)$$

2. Welches ist die schwächste Vorbedingung für ein beliebiges Programm  $\Pi$  und die Nachbedingung *true*? Welches für die Nachbedingung *false*? Begründen Sie Ihre Antwort auch hier wieder kurz.

**Aufgabe 2** : (5 Punkte)

Zeigen Sie, dass folgende scheinbar naheliegende quantorfreie Realisierung der Vorwärtszuweisungsregel nicht korrekt ist:

$$[\text{ass}_{naive}] \quad \frac{}{\{p\} \ x:=t \ \{p[t/x]\}}$$

**Aufgabe 3** : (10 Punkte)

Beweisen Sie, dass das WHILE-Programm zur Berechnung der Produkts von Aufgabenblatt 3 bezüglich der Vorbedingung  $x = n \wedge y = m \wedge n > 1$  und der Nachbedingung  $y = n * m$  sogar total korrekt ist, d.h. beweisen Sie die Gültigkeit der Hoareschen Zusicherung

$$[x = n \wedge y = m \wedge n > 1] \quad \mathbf{while} \ x \neq 1 \ \mathbf{do} \ y := y + m; \ x := x - 1 \ \mathbf{od} \quad [y = n * m]$$