

**Aufgabe 1** (7 + 3 Punkte)

Gegeben sind folgende  $\lambda$ -Terme:

- $\lambda y.z$
- $(\lambda x.xxy)(\lambda x.xyy)$
- $(\lambda y.yy)(\lambda x.xx)$
- $(\lambda yx.xy)((\lambda z.z)y)(\lambda xz.x)$
- $(\lambda x.y)x$
- $(\lambda xyz.xz)((\lambda zy.yy)z)((zz)(zz))(\lambda x.xx)$
- $(\lambda x.x(xy))z$
- $(\lambda x.(\lambda y.yx)z)v$

(a) Welche der Terme besitzen eine  $\beta$ -Normalform, und wie sieht diese aus?

(b) Welche der Terme sind  $\beta$ -gleich?

**Aufgabe 2** (6 Punkte)

Geben Sie Reduktionsfolgen für folgende  $\lambda$ -Terme an:

- (a) **SSS**
- (b) **KK(KK)**
- (c) **K $\Omega$ (K $\Omega$ )**
- (d)  **$\Omega$ K( $\Omega$ K)**

**Aufgabe 3** (4 Zusatzpunkte)

Gilt die folgende Behauptung für beliebige  $\lambda$ -Terme  $M, N$ ?

Wenn  $M[N/x]$  eine  $\beta$ -Normalform hat, dann hat auch  $M$  eine  $\beta$ -Normalform.