

Лабораторная работа 1
Чиркин Александр

1. Задание 1

- 1) $b) \lambda x y. xz$ альфа эквивалентно $\lambda m n. m z$
- 2) $c) \lambda x y. x x y$ альфа эквивалентно $\lambda a \lambda b. a a b$
- 3) $b) \lambda x y z. z x$ альфа эквивалентно $\lambda t o s. s t$

2. Задание 2

Комбинаторами являются выражения 1, 3, 4 потому что все переменные, присутствующие в теле абстракции, присутствуют и в голове абстракции (являются связанными)

3. Задание 3

- 1) $(\lambda x. x x x)$ - уже в бета нормальной форме
- 2) $(\lambda z. z z)(\lambda y. y y) = (\lambda y. y y)(\lambda y. y y) = \dots$ - расходится
- 3) $(\lambda x. x x x) z = z z z$

4. Задание 4

- 1) $(\lambda a b c. c b a) z z (\lambda w v. w) = (\lambda a \lambda b \lambda c. c b a) z (\lambda w v. w) [a:=z] = (\lambda b \lambda c. c b z) z (\lambda w v. w) = (\lambda b \lambda c. c b z) (\lambda w v. w)$
 $= (\lambda c. c z z) (\lambda w v. w) = (\lambda w v. w) z z = (\lambda v. z) z = z$
- 2) $(\lambda x. \lambda y. x y y) (\lambda a. a) b = (\lambda x. (\lambda a. a) y y) b = (\lambda a. a) b b = b b$
- 3) $(\lambda y. y) (\lambda x. x x) (\lambda z. z q) = (\lambda x. x x) (\lambda z. z q) = (\lambda z. z q) (\lambda z. z q) = (\lambda z. z q) q = q q$
- 4) $(\lambda z. z) (\lambda z. z z) (\lambda z. z y) = (\lambda a. a) (\lambda b. b b) (\lambda z. z y) = (\lambda z. z z) (\lambda z. z y) = (\lambda z. z y) (\lambda z. z y) =$
 $(\lambda z. z y) y = y y$
- 5) $(\lambda x. \lambda y. x y y) (\lambda y. y) y = (\lambda a. (\lambda y. y) a a) y = (\lambda y. y) y y = y y$
- 6) $(\lambda a. a a) (\lambda b. b a) c = (\lambda b. b a) (\lambda b. b a) c = (\lambda b. b a) a c = a a c$
- 7) $(\lambda x y z. x z (y z)) (\lambda x. z) (\lambda x. a) = (\lambda a b c. a c (b c)) (\lambda x. z) (\lambda x. a) = (\lambda b c. (\lambda x. z) c (b c)) (\lambda x. a)$
 $= \lambda c. ((\lambda x. z) c) ((\lambda x. a) c) = \lambda c. z ((\lambda x. a) c) = \lambda c. z a$