

Лабораторная работа No1

Задание 1

1. $-b) \lambda xy. xz \rightarrow [x := n, y := m] \rightarrow \lambda mn. nz == \lambda mn. nz$
2. $-c) \lambda xy. xxy \rightarrow [x := a; y := b] \rightarrow \lambda a. \lambda b. aab$
3. $-c) \lambda xyz. zx \rightarrow [x := t; y := o; z := s] \rightarrow \lambda tos. st$

Задание 2

- 1) $\lambda x. xxx$ – комбинатор, т. к. нет свободных переменных.
- 2) $\lambda xy. zx$ – не комбинатор, т. к. есть свободная переменная – z .
- 3) $\lambda xyz. xy(zx)$ - комбинатор, т. к. нет свободных переменных
- 4) $\lambda xyz. xy(zxy)$ - комбинатор, т. к. нет свободных переменных
- 5) $\lambda xy. xy(zxy)$ - не комбинатор, т. к. есть свободная переменная – z .

Задание 3

- 1) $(\lambda x. xxx)2 \rightarrow [x := 2] \rightarrow 222$
Бета-нормальная форма.
- 2) $(\lambda z. zz)(\lambda y. yy) \rightarrow [x := (\lambda y. yy)] \rightarrow (\lambda y. yy)(\lambda y. yy) \rightarrow [y := (\lambda y. yy)] \rightarrow (\lambda y. yy)(\lambda y. yy) \rightarrow \dots$
Процесс бета-редукции расходится.
- 3) $(\lambda x. xxx)z \rightarrow [x := z] \rightarrow zzz$
Бета-нормальная форма.

Задание 4

- 1) $(\lambda abc. cba)zz(\lambda wv. w)$
 1. $(\lambda abc. cba)zz(\lambda wv. w)$
 2. $(\lambda a. \lambda b. cba)zz(\lambda wv. w)$
 3. $[a := z]$
 4. $(\lambda b. \lambda c. cbz)z(\lambda wv. w)$
 5. $[b := z]$
 6. $(\lambda c. czz)(\lambda wv. w)$
 7. $[c := (\lambda wv. w)]$
 8. $(\lambda wv. w)zz$
 9. $[w := z]$
 10. $(\lambda v. z)z$
 11. $[v := z]$
 12. z
- 2) $(\lambda x. \lambda y. xyy)(\lambda a. a)b$
 1. $(\lambda x. \lambda y. xyy)(\lambda a. a)b$
 2. $[x := (\lambda a. a)]$
 3. $(\lambda y. (\lambda a. a)yy)b$
 4. $[y := b]$
 5. $((\lambda a. a)bb)$
 6. $[a := b]$
 7. bb

- 3) $(\lambda y. y)(\lambda x. xx)(\lambda z. zq)$
1. $(\lambda y. y)(\lambda x. xx)(\lambda z. zq)$
 2. $[y := (\lambda x. xx)]$
 3. $(\lambda x. xx)(\lambda z. zq)$
 4. $[x := (\lambda z. zq)]$
 5. $(\lambda z. zq)(\lambda z. zq)$
 6. $[z := (\lambda z. zq)]$
 7. $(\lambda z. zq)q$
 8. $[z := q]$
 9. qq
- 4) $(\lambda z. z)(\lambda z. zz)(\lambda z. zy)$
1. $[(\lambda z. zz) := (\lambda b. bb); (\lambda z. zy) := (\lambda c. cy)]$
 2. $(\lambda z. z)(\lambda b. bb)(\lambda c. cy)$
 3. $[z := (\lambda b. bb)]$
 4. $(\lambda b. bb)(\lambda c. cy)$
 5. $[b := (\lambda c. cy)]$
 6. $(\lambda c. cy)(\lambda c. cy)$
 7. $[z := (\lambda c. cy)]$
 8. $(\lambda c. cy)y$
 9. $[c := y]$
 10. yy
- 5) $(\lambda x. \lambda y. xyy)(\lambda y. y)y$
1. $[(\lambda y. y) := (\lambda b. b)]$
 2. $(\lambda x. \lambda y. xyy)(\lambda b. b)y$
 3. $[x := (\lambda b. b)]$
 4. $(\lambda y. (\lambda b. b)yy)y$
 5. $[y := y]$
 6. $(\lambda b. b)yy$
 7. $[b := y]$
 8. yy
- 6) $(\lambda a. aa)(\lambda b. ba)c$
1. $(\lambda a. aa)(\lambda b. ba)c$
 2. $[a := (\lambda b. ba)]$
 3. $(\lambda b. ba)(\lambda b. ba)c$
 4. $[b := (\lambda b. ba)]$
 5. $(\lambda b. ba)ac$
 6. $[b := a]$
 7. aac
- 7) $(\lambda xyz. xy(yz))(\lambda x. z)(\lambda x. a)$
1. $[(\lambda x. z) := (\lambda h. z); (\lambda x. a) := (\lambda d. a)]$
 2. $(\lambda x. \lambda y. \lambda z. xy(yz))(\lambda h. z)(\lambda d. a)$
 3. $[x := (\lambda h. z)]$
 4. $(\lambda y. \lambda z. (\lambda h. z)y(yz))(\lambda d. a)$
 5. $[y := (\lambda d. a)]$
 6. $(\lambda z. (\lambda h. z)(\lambda d. a)((\lambda d. a)z))$
 7. $[h := (\lambda d. a)]$

8. $\lambda z. z((\lambda d. a)z)$

9. $[d := z]$

10. $\lambda z. za$