

## Коллоквиум\*

1] Выразить через  $K$  и  $S$  объект  $X$  с заданной комбинаторной характеристикой:

$$\begin{array}{ll}
 1.1 \quad Bxyz = x(yz) & 1.5 \quad B^2xyzv = x(yzv) \\
 1.2 \quad Cxyz = xzy & 1.6 \quad C_{[2]}xyzv = xvyz \\
 1.3 \quad \Psi abcd = a(bc)(bd) & 1.7 \quad \Phi xyzv = x(yv)(zv) \\
 1.4 \quad Wxy = xy & 1.8 \quad C^{[3]}xyzvw = xzvw
 \end{array}$$

2] Найти комбинаторные характеристики следующих объектов:

$$\begin{array}{ll}
 2.1 \quad Y \equiv (\lambda x.(P(xx)a))(\lambda x.(P(xx)a)) & 2.4 \quad Y_1 \equiv Y_0(\lambda y.\lambda f.f(yf)), \\
 & \text{где } Y_0 \equiv \lambda f.XX, X \equiv \lambda x.f(xx) \\
 2.2 \quad Y \equiv S(BWB)(BWB) & \\
 2.3 \quad Y_0 \equiv \lambda f.XX, \text{ где } X \equiv \lambda x.f(xx) & 2.5 \quad Y \equiv WS(BWB)
 \end{array}$$

3] Комбинаторы с типами. Приписать тип комбинатору  $X$ :

$$\begin{array}{ll}
 4.1 \quad SB & 4.6 \quad W \\
 4.2 \quad Z_0 \equiv KI & 4.7 \quad B^2 \equiv BBB \\
 4.3 \quad xx, \text{ где } x - \text{ переменная} & 4.8 \quad SII \\
 4.4 \quad Z_1 \equiv SB(KI) & 4.9 \quad D \equiv \lambda xy.[x, y] \equiv \lambda xyr.rxy \\
 4.5 \quad Z_n \equiv (SB)^n(KI) & 4.10 \quad WI
 \end{array}$$

4] Разложить терм в базисе  $I, K, S$  (использовано сокращение:  $\left\{ \begin{array}{l} x^0y \equiv y \\ x^{n+1}y \equiv x(x^ny), n \geq 0 \end{array} \right.$ )

$$\begin{array}{ll}
 5.1 \quad \underline{1} \equiv \lambda xy.xy & 5.4 \quad \underline{3} \equiv \lambda xy.x^3y \\
 5.2 \quad \underline{n} \equiv \lambda xy.x^ny & 5.5 \quad \underline{4} \equiv \lambda xy.x^4y \\
 5.3 \quad \underline{2} \equiv \lambda xy.x^2y & 5.6 \quad \sigma \equiv \lambda xyz.xy(yz)
 \end{array}$$

5] Разложить терм в базисе  $I, B, C, S$  (использовано сокращение:  $\left\{ \begin{array}{l} x^0y \equiv y \\ x^{n+1}y \equiv x(x^ny), n \geq 0 \end{array} \right.$ )

$$\begin{array}{ll}
 6.1^* \quad \underline{0} \equiv \lambda xy.y & 6.5^* \quad K \equiv \lambda xy.x \\
 6.2 \quad \underline{1} \equiv \lambda xy.xy & 6.6 \quad \sigma \equiv \lambda xyz.xy(yz) \\
 6.3 \quad \underline{n} \equiv \lambda xy.x^ny & 6.7 \quad \Lambda \equiv \lambda h.\lambda xy.h[x, y], \text{ где } [x, y] \equiv Dxy \equiv \lambda r.rxy \\
 6.4 \quad \underline{2} \equiv \lambda xy.x^2y & 6.8 \quad \mathcal{S} \equiv \lambda z.zS
 \end{array}$$

6] Вычисления с неподвижной точкой (воспользоваться теоремой о неподвижной точке):

$$\begin{array}{l}
 9.1 \quad \text{Вычислить: } Length < a_1, a_2, a_3 > = ? \\
 \text{где } Length \equiv \lambda xy.Nullx\underline{0}(\sigma(Length(Cdr x))y); \\
 < a_1, a_2, a_3 > = Da_1 \circ Da_2 \circ Da_3; \circ - \text{ композиция;} \\
 \sigma \equiv \lambda xyz.xy(yz); \underline{0} \equiv KI \\
 9.2 \quad \text{Вычислить: } Sum < 1, 2, 3, 4 > = ? \\
 \text{для } Sum = \lambda x. \text{ if null } x \\
 \text{then } 0 \\
 \text{else } (car x) + Sum(cdr x)
 \end{array}$$

\*Правила: решаются задачи из разделов 1, 3, 4, 5, 6 либо из разделов 2, 3, 4, 5, 6. Каждая полностью решенная задача оценивается в один балл. Решение должно быть обосновано, приведены ссылки на определения и/или правила вывода. Для решения избирается вариант, причем из каждого раздела отбирается по одной задаче.