Алгоритм элиминации лямбда-абстрактора и его разъяснение. Пример.
Билет: 6, 18, 24

λ-терм – классический объект λ-исчисления.
$I = \lambda x. x$ – тождественный комбинатор
$S = \lambda xyz. xz(yz)$- коннектор

<u>Теорема:</u> Любой λ-терм можно преобразовать в эквивалентный ему λ-терму, состоящиму только из переменных и комбинаторов S и K, не используя абстракторов.

Следовательно, согласно тезису Черча, любая вычислимая функция может быть представлена комбинатором без абстракторов. Доказательство можно провести используя приведенное ниже преобразование T[E], которое преобразует заданный λ-терм в эквивалентный ему комбинатор.

Правила алгоритма элиминации λ-абстрактора T-преобразования:

	Процессы элиминации $\lambda -$ абстрактора	Условие применения
1	$T[x] \rightarrow\ x$	x - переменная
2	$T[E_1E_2] \rightarrow\ T[E_1]T[E_2]$	E_1 и E_2 - термы
3	$T[\lambda x. \mathrm{E}] \rightarrow KT[E]$	x - свободная переменная терма E, K - канцелятор
4	$T[\lambda x. x] \rightarrow I = SKK$	S - коннектор
5	$T[\lambda xy. \mathrm{E}] \equiv T\lambda \mathrm{x}. (\lambda \mathrm{y}. \mathrm{E}) \rightarrow T\lambda \mathrm{x}. \mathrm{T}[\lambda \mathrm{y}. \mathrm{E}]$	x - свободная переменная терма E
6	$T[\lambda x. (E_1E_2)] \rightarrow (\mathrm{ST}[\lambda x. E_1]\mathrm{T}[\lambda x. E_2])$	E_1 и E_2 - термы
7	$T[\lambda x. (\mathrm{E}x)] \rightarrow T[E]$	x - свободная переменная терма E

Пример:
Преобразуем λ-терм λ xy.yx в соответствующий комбинатор:
$T[\lambda x. \lambda \mathrm{y}(\mathrm{yx})] \xrightarrow{\text{правило (5)}} T[\lambda x T[\lambda \mathrm{y}. (\mathrm{yx})] \xrightarrow{(6)} T[\lambda x. (ST[\lambda \mathrm{y}. \mathrm{y}]\mathrm{T}[\lambda \mathrm{y}. \mathrm{x}] \xrightarrow{(4)} T[\lambda x. (ST[\lambda y. y]T[\lambda y. x])] \xrightarrow{(3)}$
$\xrightarrow{(3)} T\left[\lambda \mathrm{x}. \left(\mathrm{SI}(\mathrm{KT}[\mathrm{x}])\right)\right] \xrightarrow{(1)} T\left[\lambda \mathrm{x}. \left(\mathrm{SI}(\mathrm{Kx})\right)\right] \xrightarrow{(6)} ST[\lambda \mathrm{x}. \mathrm{SI}]T[\lambda \mathrm{x}. (\mathrm{Kx})] \rightarrow$
Если x – переменная или один из комбинаторов SKI
$\xrightarrow{(3),(6)} (\mathrm{KT}[\mathrm{SI}])(\mathrm{ST}[\lambda \mathrm{x}. \mathrm{K}]\mathrm{T}[\lambda \mathrm{x}. \mathrm{x}]]) \xrightarrow{(1)+(2),(2)+(3),(4)}$S(K(SI))(S(KK)I)=X
Проверку полученного комбинатора можно произвести, применив его к термам a и b:
$Xab \rightarrow_\beta S\big(K(SI)\big)(S(KK)I)ab \rightarrow_\beta K(ST)a(S(KK)Ia)b \rightarrow_\beta Ib(S(KK)Iab) \rightarrow_\beta b(S(KK)Iab) \rightarrow_\beta$
$\rightarrow_\beta b(KKa(Ia)b) \rightarrow_\beta b(K(Ia)b) \rightarrow_\beta b(Ia) \rightarrow_\beta ba$