

Ejercicios de Cálculo lambda

1. ¿Cuáles de las siguientes expresiones- λ son correctas según la gramática vista en clase? ¿Cuáles no lo son? Justificar cada respuesta.

- $(\lambda x.2x)$
- $(\lambda x.x\lambda y.y)$
- $(\lambda x.(\lambda y.(xy)))$
- $(\lambda x.x)$
- $(\lambda x.(xy)z)$

2. ¿Cuáles de las siguientes representan expresiones- λ correctas según las convenciones sintácticas? ¿Cuáles no? En caso de responder negativamente, explicar porque; en caso de responder afirmativamente, indicar a qué expresión- λ - corresponde.

- $(\lambda x.x)$
- (λxx)
- $\lambda x.x$
- $\lambda x.xy$
- $\lambda x.xy\lambda z.xz.y$

3. Indicar, para cada variable, cuáles de sus ocurrencias son libres y cuales acotadas, en las siguientes expresiones. Indicar a que abstracción- λ está ligada cada ocurrencia no libre.

- $(\lambda y.y(\lambda x.x)z)$
- $(\lambda y.x(\lambda x.x)z)$
- $(\lambda y.y(\lambda y.y)yx)$

4. Encontrar los subtérminos de las siguientes expresiones:

- $(\lambda y.y(\lambda x.x)z)$
- $(\lambda y.x(\lambda x.x)z)$

5. Realizar las siguientes sustituciones:

- $(\lambda y.x(\lambda x.x)z)[z := (\lambda w.wt)]$

- $(\lambda y.x(\lambda x.x)z)[z := (\lambda w.wy)]$
 - $(\lambda y.yz)[y := z]$
 - $(\lambda y.yz)[z := y]$
6. Indicar cuáles de los siguientes pares de expresiones- λ son α -equivalentes y cuáles no lo son. Justificar cada respuesta.
- $(\lambda xyz.x(\lambda y.yz)w), (\lambda tuv.t(\lambda z.zv))w$
 - $(\lambda xyz.x(\lambda y.yz)w), (\lambda xyw.x(\lambda y.yw)z)$
 - $(\lambda xyz.x(\lambda y.yz)w), (\lambda tzt.x(\lambda u.tz))w$
 - $(\lambda xyz.x(\lambda y.yz)w)(\lambda x.xy), (\lambda xyw.x(\lambda y.yz)w)(\lambda z.zy)$
7. Determinar las redex- β de cada uno de los siguientes términos- λ -. De ser posible, β -reducirlos hasta obtener su forma normal.
- $(\lambda x.\lambda y.xy)(\lambda y.yz)$
 - $(\lambda x.\lambda y.xy)(\lambda z.yz)z$
 - $(\lambda x.(\lambda y.x)y\lambda z.z)(\lambda y.yz)$
 - $(\lambda f.(\lambda x.f(xx)))(\lambda x.f(xx))$
8. ¿Cuáles de los siguientes pares de términos- λ - son β -equivalentes? Justificar cada respuesta.
- $(\lambda f.(\lambda x.xx)(\lambda x.f(xx))), (\lambda x.x)(\lambda f.(\lambda xy.xy)(\lambda x.xx)((\lambda z.z)(\lambda x.f((\lambda xy.xy)xx))))$
 - $(\lambda f.(\lambda x.xx)(\lambda x.f(xx))), (\lambda f.(\lambda xy.xx)(\lambda x.f(xx))(\lambda x.xf(xx)))$
9. Determinar cuáles de las siguientes ecuaciones son ciertas. Justificar cada respuesta.
- and T F = F
 - iszero 3 = F
 - bic T T = T
 - imp T F = F
 - scc 4 = 5
 - 2 succ 2 = 4
 - pred 2 = 1
 - prod 2 3 = 6
 - plus 2 0 = 2
 - exp 2 3 = 8
 - fst (2,1) = 2
10. Agregue 5 ejemplos y/o ejercicios vistos en clase que considere importantes.