Ejercicios

En lo que sigue, tenga presente que la aplicación es la operación de más alta prioridad y es asociativa hacia la izquierda. Esto permite escribir sin paréntesis expresiones como $(\mathbf{e}_1\,\mathbf{e}_2)$ y $((\mathbf{e}_1\,\mathbf{e}_2)\,\mathbf{e}_3)$. También recuerde que $\boldsymbol{\lambda}\mathbf{x}\,\mathbf{y}.\mathbf{e}$ es abreviatura de $\boldsymbol{\lambda}\mathbf{x}.(\boldsymbol{\lambda}\mathbf{y}.\mathbf{e})$ y $\boldsymbol{\lambda}\mathbf{x}\,\mathbf{y}\,\mathbf{z}.\mathbf{e}$ lo es de $\boldsymbol{\lambda}\mathbf{x}.(\boldsymbol{\lambda}\mathbf{y}.(\boldsymbol{\lambda}\mathbf{z}.\mathbf{e}))$

Indique las variables libres y las variables ligadas en las siguientes expresiones; haga lo mismo con las diferentes subexpresiones.

1. $(\lambda x.x)yz$
2. $(\lambda x.x)(yz)$
3. $(\lambda x.xy)(\lambda z.zx)$
4. $\lambda xyz.xz(yz)$
5. $\lambda xy.x(\lambda x.x)(\lambda y.xy)$

Efectúe las siguientes sustituciones:

6. $[y/x]\,(\lambda x.xy)$
7. $[x/y]\,(\lambda x.xy)$
8. $[y/x]\,((\lambda x.xy)(\lambda z.zx))$
9. $[zy/x]\,((\lambda x.xy)(\lambda z.zx))$
10. $[pr/q]\,((\lambda p.p(pq))(\lambda r.pr))$

Sean $\mathbf{I}= (\lambda x.x)$, $\mathbf{K}= (\lambda xy.x)$ y $\mathbf{S}= (\lambda xyz.xz(yz))$. Reduzca a forma normal las siguientes expresiones:

11. $\mathbf{I}\ \mathbf{I}$
12. $\mathbf{I}\ \mathbf{I}\ \mathbf{I}$
13. $\mathbf{K}\ \mathbf{K}$
14. $\mathbf{K}\ \mathbf{K}\ \mathbf{K}$
15. $\mathbf{S}\ \mathbf{I}$
16. $\mathbf{K}\ \mathbf{I}\ \mathbf{S}$