108

Własności monady:

1. $(mx >>= return) = mx$
2. $((return\ x) >>= f) = f\ x$
3. $((mx >>= f) >>= g) = (mx >>= (\lambda x \to f\ x >>= g))$
4. $mf <*> mx =$
   $mf >>= \lambda f \to$
   $mx >>= \lambda x \to$
   $return\ f\ x$

Dla $>=>$:

1. $(f >=> return) = f$
2. $(return >=> g) = g$
3. $((f >=> g) >=> h) = (f >=> (g >=> h))$

Def. $(f >=> g)(x) = (f\ x) >>= g$

1. $(f >=> return)(x) \overset{def.}{=} (f\ x) >>= return \overset{1}{=} f\ x$
2. $(return >=> g)(x) \overset{def.}{=} (return\ x) >>= g \overset{2}{=} g\ x$
3. $((f >=> g) >=> h)(x) \overset{def.}{=} ((f >=> g)(x)) >>= h$
   $\overset{def.}{=} ((f\ x) >>= g) >>= h \overset{3}{=} (f\ x) >>= (\lambda y \to g\ y >>= h)$
   $\overset{def.}{=} (f\ x) >>= (\lambda y \to (g >=> h)(y)) \overset{eta}{=} (f\ x) >>= (g >=> h)$
   $\overset{def.}{=} (f >=> (g >=> h))(x)$

□