$$
\cfrac{
  \cfrac{
    \cfrac{
      \cfrac{[z : B \,\&\, A]^z}{\mathsf{snd}\ z : A}\ (\&\mathrm{E}_r) \qquad
      \cfrac{[z : B \,\&\, A]^z}{\mathsf{fst}\ z : B}\ (\&\mathrm{E}_l)
    }{(\mathsf{snd}\ z, \mathsf{fst}\ z) : A \,\&\, B}\ (\&\mathrm{I})
  }{\lambda z.\,(\mathsf{snd}\ z, \mathsf{fst}\ z) : (B \,\&\, A) \to (A \,\&\, B)}\ (\to \mathrm{I}^z)
  \qquad
  \cfrac{[y : B]^y \quad [x : A]^x}{(y, x) : B \,\&\, A}\ (\&\mathrm{I})
}{(\lambda z.\,(\mathsf{snd}\ z, \mathsf{fst}\ z))\ (y, x) : A \,\&\, B}\ (\to \mathrm{E})
$$

$$\Downarrow$$

$$
\cfrac{
  \cfrac{
    \cfrac{[y : B]^y \quad [x : A]^x}{(y, x) : B \,\&\, A}\ (\&\mathrm{I})
  }{\mathsf{snd}\ (y, x) : A}\ (\&\mathrm{E}_r)
  \qquad
  \cfrac{
    \cfrac{[y : B]^y \quad [x : A]^x}{(y, x) : B \,\&\, A}\ (\&\mathrm{I})
  }{\mathsf{fst}\ (y, x) : B}\ (\&\mathrm{E}_l)
}{(\mathsf{snd}\ (y, x), \mathsf{fst}\ (y, x)) : A \,\&\, B}\ (\&\mathrm{I})
$$

$$\Downarrow$$

$$
\cfrac{[x : A]^x \quad [y : B]^y}{(x, y) : A \,\&\, B}\ (\&\mathrm{I})
$$