Here is a derivation of: $\lambda x{:}(\mathrm{A}\times\mathrm{B}).\{(\mathrm{snd}\ x),(\mathrm{fst}\ x)\}{:}((\mathrm{A}\times\mathrm{B})\to(\mathrm{B}\times\mathrm{A}))$

$$\dfrac{\dfrac{\dfrac{\Gamma,\ x{:}(\mathrm{A}\times\mathrm{B}) \vdash x{:}(\mathrm{A}\times\mathrm{B})}{\Gamma,\ x{:}(\mathrm{A}\times\mathrm{B}) \vdash (\mathrm{fst}\ x){:}\mathrm{A}}\ \times\mathrm{Elim1} \qquad \dfrac{\Gamma,\ x{:}(\mathrm{A}\times\mathrm{B}) \vdash x{:}(\mathrm{A}\times\mathrm{B})}{\Gamma,\ x{:}(\mathrm{A}\times\mathrm{B}) \vdash (\mathrm{snd}\ x){:}\mathrm{B}}\ \times\mathrm{Elim2}}{\Gamma,\ x{:}(\mathrm{A}\times\mathrm{B}) \vdash \{(\mathrm{snd}\ x),(\mathrm{fst}\ x)\}{:}(\mathrm{B}\times\mathrm{A})}\ \times\mathrm{Intro}}{\emptyset \vdash \lambda x{:}(\mathrm{A}\times\mathrm{B}).\{(\mathrm{snd}\ x),(\mathrm{fst}\ x)\}{:}((\mathrm{A}\times\mathrm{B})\to(\mathrm{B}\times\mathrm{A}))}\ \to\mathrm{Intro}$$

Here is the cooresponding natural deduction proof:

$$\dfrac{\dfrac{\dfrac{(\mathrm{A}\wedge\mathrm{B})}{\mathrm{A}}\ \wedge\mathrm{Elim1} \qquad \dfrac{(\mathrm{A}\wedge\mathrm{B})}{\mathrm{B}}\ \wedge\mathrm{Elim2}}{(\mathrm{B}\wedge\mathrm{A})}\ \wedge\mathrm{Intro}}{((\mathrm{A}\wedge\mathrm{B})\to(\mathrm{B}\wedge\mathrm{A}))}\ \to\mathrm{Intro}$$

Here is a derivation of: $\lambda x_1{:}(\mathrm{A}+\mathrm{B}).(\mathrm{case}\ x_1\ \mathrm{of}\ \lambda x_2{:}\mathrm{A}.(\mathrm{inr}\ x_2\ \mathrm{as}\ (\mathrm{B}+\mathrm{A}))\ |\ \lambda x_3{:}\mathrm{B}.(\mathrm{inl}\ x_3\ \mathrm{as}\ (\mathrm{B}+\mathrm{A}))){:}((\mathrm{A}+\mathrm{B})\to(\mathrm{B}+\mathrm{A}))$

$$\dfrac{\dfrac{\dfrac{\dfrac{\Gamma,\ x_1{:}(\mathrm{A}+\mathrm{B}),\ x_3{:}\mathrm{B} \vdash x_3{:}\mathrm{B}}{\Gamma,\ x_1{:}(\mathrm{A}+\mathrm{B}),\ x_3{:}\mathrm{B} \vdash (\mathrm{inl}\ x_3\ \mathrm{as}\ (\mathrm{B}+\mathrm{A})){:}(\mathrm{B}+\mathrm{A})}\ +\mathrm{Intro2}}{\Gamma,\ x_1{:}(\mathrm{A}+\mathrm{B}) \vdash \lambda x_3{:}\mathrm{B}.(\mathrm{inl}\ x_3\ \mathrm{as}\ (\mathrm{B}+\mathrm{A})){:}(\mathrm{B}\to(\mathrm{B}+\mathrm{A}))}\ \to\mathrm{Intro} \qquad \dfrac{\dfrac{\Gamma,\ x_1{:}(\mathrm{A}+\mathrm{B}),\ x_2{:}\mathrm{A} \vdash x_2{:}\mathrm{A}}{\Gamma,\ x_1{:}(\mathrm{A}+\mathrm{B}),\ x_2{:}\mathrm{A} \vdash (\mathrm{inr}\ x_2\ \mathrm{as}\ (\mathrm{B}+\mathrm{A})){:}(\mathrm{B}+\mathrm{A})}\ +\mathrm{Intro1}}{\Gamma,\ x_1{:}(\mathrm{A}+\mathrm{B}) \vdash \lambda x_2{:}\mathrm{A}.(\mathrm{inr}\ x_2\ \mathrm{as}\ (\mathrm{B}+\mathrm{A})){:}(\mathrm{A}\to(\mathrm{B}+\mathrm{A}))}\ \to\mathrm{Intro} \qquad \Gamma,\ x_1{:}(\mathrm{A}+\mathrm{B}) \vdash x_1{:}(\mathrm{A}+\mathrm{B})}{\Gamma,\ x_1{:}(\mathrm{A}+\mathrm{B}) \vdash (\mathrm{case}\ x_1\ \mathrm{of}\ \lambda x_2{:}\mathrm{A}.(\mathrm{inr}\ x_2\ \mathrm{as}\ (\mathrm{B}+\mathrm{A}))\ |\ \lambda x_3{:}\mathrm{B}.(\mathrm{inl}\ x_3\ \mathrm{as}\ (\mathrm{B}+\mathrm{A}))){:}(\mathrm{B}+\mathrm{A})}\ +\mathrm{Elim}}{\emptyset \vdash \lambda x_1{:}(\mathrm{A}+\mathrm{B}).(\mathrm{case}\ x_1\ \mathrm{of}\ \lambda x_2{:}\mathrm{A}.(\mathrm{inr}\ x_2\ \mathrm{as}\ (\mathrm{B}+\mathrm{A}))\ |\ \lambda x_3{:}\mathrm{B}.(\mathrm{inl}\ x_3\ \mathrm{as}\ (\mathrm{B}+\mathrm{A}))){:}((\mathrm{A}+\mathrm{B})\to(\mathrm{B}+\mathrm{A}))}\ \to\mathrm{Intro}$$

Here is the cooresponding natural deduction proof:

$$\dfrac{\dfrac{\dfrac{\dfrac{\mathrm{B}}{(\mathrm{B}\vee\mathrm{A})}\ \vee\mathrm{Intro2}}{(\mathrm{B}\to(\mathrm{B}\vee\mathrm{A}))}\ \to\mathrm{Intro} \qquad \dfrac{\dfrac{\mathrm{A}}{(\mathrm{B}\vee\mathrm{A})}\ \vee\mathrm{Intro1}}{(\mathrm{A}\to(\mathrm{B}\vee\mathrm{A}))}\ \to\mathrm{Intro} \qquad (\mathrm{A}\vee\mathrm{B})}{(\mathrm{B}\vee\mathrm{A})}\ \vee\mathrm{Elim}}{((\mathrm{A}\vee\mathrm{B})\to(\mathrm{B}\vee\mathrm{A}))}\ \to\mathrm{Intro}$$
