$$\begin{cases} Qx - A^T\mu = -r_x \\ Ax - y = -r_y \\ Uy + Y\mu = -r_\mu \end{cases}$$

(2) $\Rightarrow$ $y = Ax + r_y$

(3) $\Rightarrow$ $Y\mu = -r_\mu - Uy = -r_\mu - U(Ax + r_y)$

$\Rightarrow$ $\mu = -Y^{-1}[r_\mu + U(Ax + r_y)]$

$\Rightarrow$ $A^T\mu = -\underline{A^TY^{-1}}r_\mu - \underline{A^TY^{-1}UA}x - \underline{A^TY^{-1}U}r_y$

(1) $\Rightarrow$ $Qx = -r_x + A^T\mu$

$\Rightarrow$ $Qx + A^TY^{-1}UAx = -r_x - A^TY^{-1}r_\mu - A^TY^{-1}Ur_y$

$\Rightarrow$ $(\underline{Q + A^TY^{-1}UA})x = -(r_x + \underline{A^TY^{-1}}r_\mu + \underline{A^TY^{-1}Ur_y})$