II. 3.1

$$u(t) = \sigma(t) = \begin{cases} 2 & 0 \leq t < 2s \\ 0 & t \geq 2s \end{cases}$$

a) $$U_p(p) = \int_0^\infty \sigma(t) \cdot e^{-pt}\, dt$$

$$= \int_0^2 2e^{-pt}\, dt + \underbrace{\int_2^\infty 0 \cdot e^{-pt}\, dt}_{0}$$

$$= 2\left[-\frac{1}{p} \cdot e^{-pt}\right]_0^2 = -\frac{2}{p}\left[e^{-2p} - 1\right]$$

$$= -\frac{2}{p} e^{-2p} + 1$$

b)

$$2\left[-\frac{1}{p} e^{-pt}\right]_0^2 \Rightarrow p = \sigma + j\omega$$

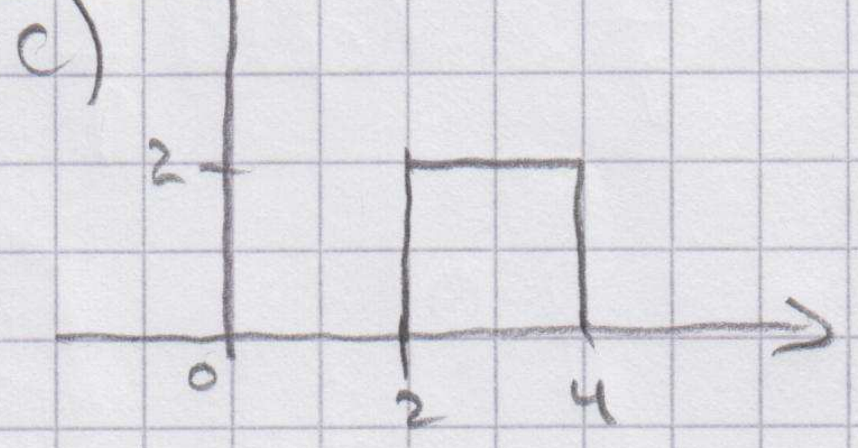
$$= 2\left[-\frac{1}{\sigma + j\omega} \cdot e^{-(\sigma + j\omega) \cdot t}\right]_0^2$$

$$= 2\left[-\frac{1}{\sigma + j\omega} \cdot e^{-\sigma t} \cdot e^{-j\omega t}\right]_0^2$$

man betrachtet beim Konvergieren $t \to \infty$

↳ allgemein: $t \to \infty$ konvergiert $e^{-\sigma t}$ auf 0.
Für $0 \leq t \leq 2s$ konvergiert $e^{-\sigma t}$ für beliebige Werte

c)



$$U_p(p) = 2 \int_2^4 e^{-pt}\, dt = 2\left[-\frac{1}{p} \cdot e^{-pt}\right]_2^4$$

$$= -\frac{2}{p}\left(e^{-4p} - e^{-2p}\right)$$