

2.

$$p.123 \rightarrow \langle p \rangle = \frac{\int_{-\infty}^{\infty} \Psi_x^* \hat{p}_x \Psi_x dx}{\int_{-\infty}^{\infty} \Psi_x^* \Psi_x dx}$$

$$\hat{p}_x = -i\hbar \frac{d}{dx} \quad [p.119]$$

$$\textcircled{a} \quad \Psi_x = e^{ikx}$$
$$\langle p \rangle = \frac{\int_{-\infty}^{\infty} e^{-ikx} (-i\hbar) \frac{d}{dx} e^{ikx} dx}{\int_{-\infty}^{\infty} e^{-ikx} e^{ikx} dx}$$

$$= \frac{-i\hbar \int_{-\infty}^{\infty} e^{-ikx} ik e^{ikx} dx}{\int_{-\infty}^{\infty} dx}$$

$$= -i\hbar \cdot ik \frac{\int_{-\infty}^{\infty} e^0 dx}{\int_{-\infty}^{\infty} dx}$$

$$= \hbar k \frac{\int_{-\infty}^{\infty} dx}{\int_{-\infty}^{\infty} dx}$$

$$\boxed{= \hbar k}$$