1.26 Adding and subtracting $E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}]$, we get:

$$||\mathbf{y}(\mathbf{x}) - \mathbf{t}||^2 = ||\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] + E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t}||^2$$

$$= ((\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}]) + (E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t}))^T((\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}]) + (E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t}))$$

$$\begin{gathered} = (\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}])^T(\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}]) \\ +(E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t})^T(\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}]) \\ +(\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}])^T(E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t}) \\ +(E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t})^T(E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t}) \end{gathered}$$

$$= ||\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}]||^2 + 2(E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t})^T(\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}]) + ||E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t}||^2$$

The middle integral becomes 0, as we can see here:

$$\int 2(E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t})^T(\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}])\, p(\mathbf{x}, \mathbf{t})\, d\mathbf{t}$$

$$= \int 2(\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}])^T(E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t})\, p(\mathbf{x}, \mathbf{t})\, d\mathbf{t}$$

$$= 2(\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}])^T \int (E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t})\, p(\mathbf{x}, \mathbf{t})\, d\mathbf{t}$$

$$= 2(\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}])^T(E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}])\, p(\mathbf{x})$$

$$= 0$$

Therefore, we get:

$$E[L(\mathbf{t}, \mathbf{y}(\mathbf{x}))] = \int\int \left(||\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}]||^2 + ||E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t}||^2\right)\, p(\mathbf{x}, \mathbf{t})\, d\mathbf{x}\, d\mathbf{t}$$

$$= \int\int ||\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}]||^2\, p(\mathbf{x}, \mathbf{t})\, d\mathbf{x}\, d\mathbf{t} + \int\int ||E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t}||^2\, p(\mathbf{x}, \mathbf{t})\, d\mathbf{x}\, d\mathbf{t}$$

$$= \int \int ||\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}]||^2 \, p(\mathbf{x}, \mathbf{t}) \, d\mathbf{x} \, d\mathbf{t} + \int \int ||E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t}||^2 \, p(\mathbf{t}|\mathbf{x}) p(\mathbf{x}) \, d\mathbf{t} \, d\mathbf{x}$$

$$= \int \int ||\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}]||^2 \, p(\mathbf{x}, \mathbf{t}) \, d\mathbf{x} \, d\mathbf{t} + \int \left(\int ||E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}] - \mathbf{t}||^2 \, p(\mathbf{t}|\mathbf{x}) \, d\mathbf{t} \right) \, p(\mathbf{x}) \, d\mathbf{x}$$

$$= \int ||\mathbf{y}(\mathbf{x}) - E_t[\mathbf{t}|\mathbf{x}]||^2 \, p(\mathbf{x}) \, d\mathbf{x} + \int var[\mathbf{t}|\mathbf{x}] \, p(\mathbf{x}) \, d\mathbf{x}$$