25.

(1) $\Delta V = V - V_0$

$= (l_x + \Delta l_x)(l_y + \Delta l_y)(l_z + \Delta l_z) - l_x l_y l_z$

$= l_x l_z \Delta l_y + l_y l_z \Delta l_x + l_x l_y \Delta l_z + l_x \Delta l_y \Delta l_z + l_y \Delta l_x \Delta l_z + l_z \Delta l_x \Delta l_y + \Delta l_x \Delta l_y \Delta l_z$

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \frac{l_x l_z \Delta l_y + l_y l_z \Delta l_x + l_x l_y \Delta l_z + l_x \Delta l_y \Delta l_z + l_y \Delta l_x \Delta l_z + l_z \Delta l_x \Delta l_y + \Delta l_x \Delta l_y \Delta l_z}{l_x l_y l_z}$$

(2) $\Delta l_x \ll l_x$, $\Delta l_y \ll l_y$, $\Delta l_z \ll l_z$ より

$\Delta V \simeq l_x l_z l_y + l_y l_z \Delta l_x + l_x l_y \Delta l_z$

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \frac{l_x l_z l_y + l_y l_z \Delta l_x + l_x l_y \Delta l_z}{l_x l_y l_z}$$

$$= \frac{\Delta l_x}{l_x} + \frac{\Delta l_y}{l_y} + \frac{\Delta l_z}{l_z}$$

(3) ①X軸のみに応力$\sigma$がかかるとき、

$\varepsilon_{x_1} = \sigma / E$

$\varepsilon_{y_1} = \varepsilon_{z_1} = -\nu \sigma / E$

②Y軸のみに応力$\sigma$がかかるとき、

$\varepsilon_{y_2} = \sigma / E$

$\varepsilon_{x_2} = \varepsilon_{z_2} = -\nu \sigma / E$

③Z軸のみに応力$\sigma$がかかるとき、

$\varepsilon_{z_3} = \sigma / E$

$\varepsilon_{x_3} = \varepsilon_{y_3} = -\nu \sigma / E$

①～③よりX, Y, Z軸に$\sigma$がかかると

$\varepsilon_x = \varepsilon_{x_1} + \varepsilon_{x_2} + \varepsilon_{x_3} = \frac{1-2\nu}{E}\sigma$

$\varepsilon = \varepsilon_x = \varepsilon_y = \varepsilon_z = \frac{1-2\nu}{E}\sigma$ とする。

(4) $\varepsilon_u = \frac{1-2\nu}{E} 3\sigma$, $\sigma = K\varepsilon_u$ より

$$K = \frac{E}{3(1-2\nu)}$$