13.

$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} = \frac{-0.00003}{0.1} = \underline{-0.0003}$

14.

$\gamma = \frac{\Delta \gamma}{l} = \frac{0.00005}{0.1} = \underline{0.0005}$

15.

$l = l_0 + \Delta l = l_0(1+\varepsilon)$

$= 0.1 \times (1 + 0.0005)$

$= 0.10005 = \underline{10.005\ cm}$

16.

$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} = \frac{0.00005}{0.1} = 0.0005$

$\varepsilon' = -\nu\varepsilon = -0.3 \times 0.0005 = -0.00015$

これより直径 d、面積 A は

$d = d_0 + \varepsilon' d_0 = d_0(1 - 0.00015)$

$= 0.005 \times (1 - 0.00015)$

$= 4.99925 \times 10^{-3} = 4.99925\ mm$

$A = \frac{1}{4}\pi d^2 = \frac{1}{4}\pi \times 4.99925^2$

$= 19.6290\cdots \fallingdotseq \underline{19.63\ mm^2}$

17.

(1) 条件より横ひずみは

$\varepsilon' = -\nu\varepsilon$

$= -0.29 \times 0.0005$

$= -0.000145$

したがって、各径は、

$d' = d(1+\varepsilon')$

$= d(1 - 0.000145)$

$= 0.999855\,d$

$D' = D(1+\varepsilon')$

$= 0.999855\,D$

$\Delta d = D' - d'$

$= 0.999855\,D - 0.999855\,d$

$= 0.999855(D-d)$

ゆえに

内径、外径はそれぞれ収縮し、円筒の厚さも薄くなることがわかる

17

(2) 条件より横ひずみは

$\varepsilon' = -\nu\varepsilon$

$= -0.29 \times (-0.0005)$

$= 0.000145$

したがって各径は、

$d' = d(1+\varepsilon')$

$= d(1 + 0.000145)$

$= 1.000145\,d$

$D' = D(1+\varepsilon')$

$= 1.000145\,D$

$\Delta d = D' - d'$

$= 1.000145D - 1.000145\,d$

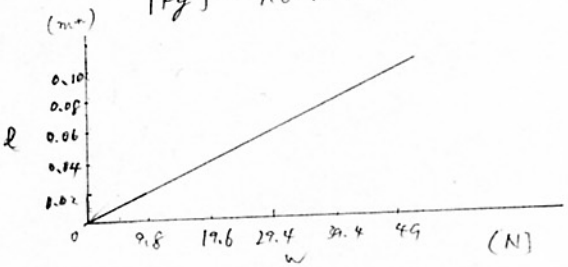
$= 1.000145(D-d)$

ゆえに 内径 外径 はそれぞれ膨張し、
円筒の厚さは厚くなる

18.

(1) 荷重と伸びの関係は、

$1kgf = 9.8N$ より、



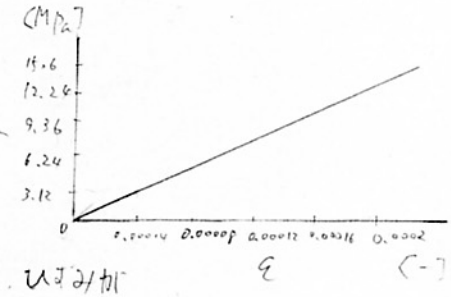
(2) 応力 σ

$\sigma = \frac{W}{A}$ より

$\sigma = \frac{F \times 10^6}{\pi}$

ひずみ ε

$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{\Delta l}{0.5}$



上の式より

応力 3.12MPa に対し、ひずみが
0.00004 上昇するので

(3)

(2) での関係より、

$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{3.12 \times 10^6}{0.00004} = 78 \times 10^9\ [Pa]$

$= 78\ [GPa]$

$\therefore \underline{E = 78\,GPa}$