

岡山物理コンテスト 2022 問題B第1問 解答用紙

第1問計

チャレンジ番号

氏名

問1	(答) 垂直抗力	
問2	(式) 力を加えないときの断面積を S 、この力を加えたときの断面積を S' とおくと、体積は変化しないので、 $Sd = S'(d + \Delta d) \quad \therefore S' = \frac{d}{d + \Delta d} S$ <p style="text-align: right;">(答) $\frac{d}{d + \Delta d}$ 倍</p>	
問3	(式) 力を加える前の抵抗値を $R = \rho \frac{d}{s}$ とすると、 この力を加えたときの抵抗値は $R' = \rho \frac{d + \Delta d}{s'}$ 問2より $S' = \frac{d}{d + \Delta d} S$ を代入し $R' = \rho(d + \Delta d) \frac{d + \Delta d}{dS} = \rho \frac{(d + \Delta d)^2}{ds} = \rho \frac{d^2(1 + \frac{\Delta d}{d})^2}{ds} = \rho \frac{d(1 + \frac{\Delta d}{d})^2}{s}$ Δd は d より十分小さいので、 $\frac{\Delta d}{d}$ は微小な値となるから、 $R' \approx \rho \frac{d(1 + 2\frac{\Delta d}{d})}{s} = R \left(1 + \frac{2\Delta d}{d}\right)$ <p style="text-align: right;">(答) $1 + \frac{2\Delta d}{d}$ 倍</p>	
問4	(答) C	
問5	<証明> Cの電位は $V_C = \frac{V_0}{2}$ BとCの電位差が V_H で、Bの方が電位が低いので $V_H = V_C - V_B = \frac{V_0}{2} - V_B \cdots \textcircled{1}$ また、 $V_B = \frac{R}{R + R_1} V_0 = \frac{R}{R + R + \Delta R} V_0 = \frac{R}{2R + \Delta R} V_0 \cdots \textcircled{2}$ ①、②より $V_H = \frac{V_0}{2} - \frac{R}{2R + \Delta R} V_0 = \frac{V_0}{2} - \frac{R}{2R(1 + \frac{\Delta R}{2R})} V_0 = \frac{V_0}{2} - \frac{V_0}{2} \left(1 + \frac{\Delta R}{2R}\right)^{-1}$ $= \frac{V_0}{2} - \frac{V_0}{2} \left(1 - \frac{\Delta R}{2R}\right) = \frac{1}{4} \times \frac{\Delta R}{R} V_0$	

問題B得点

問6	<p>ア (式)</p> $V_H = \frac{1}{4} \times \frac{\Delta R}{R} V_0 \text{ より、 } \frac{\Delta R}{R} = \frac{4V_H}{V_0} = \frac{4 \times 7.5 \times 10^{-4}}{2.0} = 1.5 \times 10^{-3}$ <p style="text-align: right;">(答) 1.5×10^{-3}</p>
	<p>イ (式)</p> $\frac{\Delta R}{R} = k\varepsilon \text{ より、 } 1.5 \times 10^{-3} = 2.0\varepsilon \quad \varepsilon = 7.5 \times 10^{-4}$ <p style="text-align: right;">(答) 7.5×10^{-4}</p>
	<p>ウ (式)</p> $\sigma = E\varepsilon = 2.0 \times 10^{11} \times 7.5 \times 10^{-4} = 1.5 \times 10^8$ <p style="text-align: right;">(答) $1.5 \times 10^8 \text{ Pa}$</p>
	<p>エ (式)</p> $F = 1.5 \times 10^8 \times 1.0 \times 10^{-6} = 1.5 \times 10^2$ <p style="text-align: right;">(答) $1.5 \times 10^2 \text{ N}$</p>
	<p>オ (式)</p> <p>求める体重を W [kgW] とすると、$W \times 9.8 = 1.5 \times 10^2 \times 4$</p> <p style="text-align: center;">$\therefore W = 61.2 \dots$</p> <p style="text-align: right;">(答) 61 kgW</p>

岡山物理コンテスト 2022 問題B第2問 解答用紙

第2問計

チャレンジ番号

氏名

問1	$\frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 \text{ より、} 3[\text{cm}] \times 3 = 9$ <p style="text-align: right;">(答) 9 cm</p>
問2	<p>(式)</p> $3.0 \times 10^8 \times 0.999 \times 2.2 \times 10^{-6} \times 22.4 = 147. \dots \times 10^2 \approx 15 \times 10^3 \text{ m}$ <p style="text-align: right;">(答) 15 km</p>
問3	<p>(式)</p> $\Delta E = 3.0\rho L \times 10^{-14} \text{ より}$ $6.0 \times 10^{-10} = 3.0 \times 2.5 \times 10^3 \times L \times 10^{-14}$ $\therefore L = 8$ <p style="text-align: right;">(答) 8 m</p>
問4	$\Delta E = 3.0\rho_1 \times 5 \times 10^{-14} + 3.0\rho_2 \times 5 \times 10^{-14} \text{ より}$ $\Delta E_1 = 1.5(\rho_1 + \rho_2) \times 10^{-13}$
問5	<p>(答)</p> <p style="text-align: center;">③</p>