

チャレンジ番号	氏 名

解答用紙 1

課題 1 (配点 40 点)

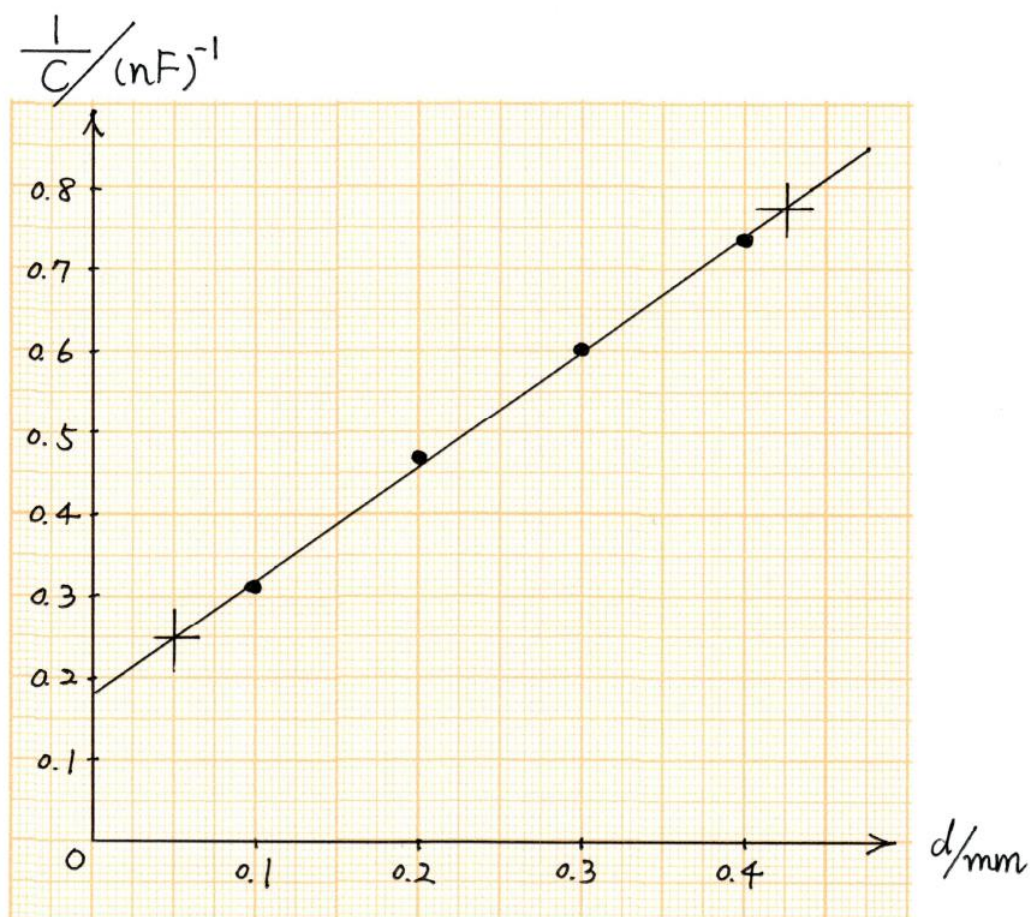
問 1-1 電気容量の測定

(10 点)

d/mm	0.1	0.2	0.3	0.4
C/nF	3.18	2.14	1.67	1.36
$\frac{1}{C}/(\text{nF})^{-1}$	0.314	0.467	0.599	0.735

問 1-2 $\frac{1}{C} - d$ グラフの作成

(10 点)



点

チャレンジ番号	氏 名

解答用紙 2

問 1-3

(10 点)

求め方

極板面積 : $S = (20.0 \text{ cm})^2 = 4.00 \times 10^{-2} \text{ m}^2$

真空の誘電率 : $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$

$\epsilon_0 S = 3.54 \times 10^{-13} \text{ F} \cdot \text{m}$

式(1-3)

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{\epsilon_r \epsilon_0 S} d + \frac{2d_f}{\epsilon_0 S} \quad \text{より}$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{(0.354 \text{ nF} \cdot \text{mm}) \epsilon_r} d + \frac{2d_f}{0.354 \text{ nF} \cdot \text{mm}}$$

一方, 問 1-2 のグラフの傾き k は, グラフ上 2 点の十印より,

$$k = \frac{0.77 \text{ nF}^{-1} - 0.25 \text{ nF}^{-1}}{0.425 \text{ mm} - 0.050 \text{ mm}} = 1.4 \text{ (nF} \cdot \text{mm)}^{-1}$$

であるから

$$k = \frac{1}{(0.354 \text{ nF} \cdot \text{mm}) \epsilon_r}$$

$$\epsilon_r = \frac{1}{1.4 \text{ (nF} \cdot \text{mm)}^{-1} 0.354 \text{ nF} \cdot \text{mm}} = 2.0$$

ϵ_r	2.0
--------------	-----

問 1-4

(10 点)

求め方

問 1-2 のグラフの y 切片は 0.18 nF^{-1}

よって

$$0.18 \text{ nF}^{-1} = \frac{2d_f}{0.354 \text{ nF} \cdot \text{mm}}$$

$$d_f = \frac{0.18 \times 0.354}{2} \text{ mm} = 0.032 \text{ mm}$$

d_f	$3.2 \times 10^{-2} \text{ mm}$
-------	---------------------------------

点