



2016年理工・生命科学・食環境科学第2問

数理
石井K

2 厚さ1cmの亚克力板で半球形の容器を作るとき、亚克力板の強度を考慮すると、最大で50lの容積をもつ容器を作ることができるものとする。この亚克力板の厚さを1cm増やすごとに、作れる容器の最大の容積は1.3倍になる。一方、この亚克力板は、厚さ1cmのときに光の透過率が90%で、厚さを1cm増やすごとに透過率は0.9倍になる。次の各問に答えよ。ただし、亚克力板は1cm単位の加工しかできないこととし、必要ならば $\log_{10} 2 = 0.3010$, $\log_{10} 3 = 0.4771$ を用いてもよい。

- (1) 亚克力板の厚さを2cmとしたとき、その透過率は アイ % になる。
 (2) 亚克力板の厚さを2cmとしたとき、容器の容積は最大で ウエ l になる。
 (3) 亚克力板の透過率を50%以上としながら、容積の最も大きな容器を作りたい。このとき、亚克力板の厚さを オ cm とすればよく、その容器の容積は、小数第1位を切り捨てて カキク l である。

$$(1) 90 \times 0.9 = \underline{81} \% //$$

$$(2) 50 \times 1.3 = \underline{65} l //$$

(3) 厚さを1cmずつ増やしていくと、透過率は、

$$3cm \text{ のとき} \dots 72.9\%$$

$$4cm \text{ のとき} \dots 65.61\%$$

$$5cm \text{ のとき} \dots 59.049\%$$

$$6cm \text{ のとき} \dots 53.1441\%$$

$$7cm \text{ のとき} \dots 47.82969\%$$

\therefore 厚さを 6cm とすればよい。

$$50 \cdot (1.3)^5 = 185.6465$$

$$\therefore \underline{185} l //$$

(別解)

← こっちが普通。

厚さを n (cm) にすると、透過率は、

$$(0.9)^n \text{ となるから}$$

$$(0.9)^n \geq 0.5$$

$$\therefore n \log_{10} 0.9 \geq \log_{10} \frac{1}{2}$$

$$\therefore n \log_{10} \frac{9}{10} \geq -\log_{10} 2$$

$$n(2 \log_{10} 3 - 1) \geq -\log_{10} 2$$

$$\therefore n \leq \frac{\log_{10} 2}{1 - 2 \log_{10} 3} = \frac{0.3010}{0.0458} \approx 6.57$$

$$\therefore n = 6$$