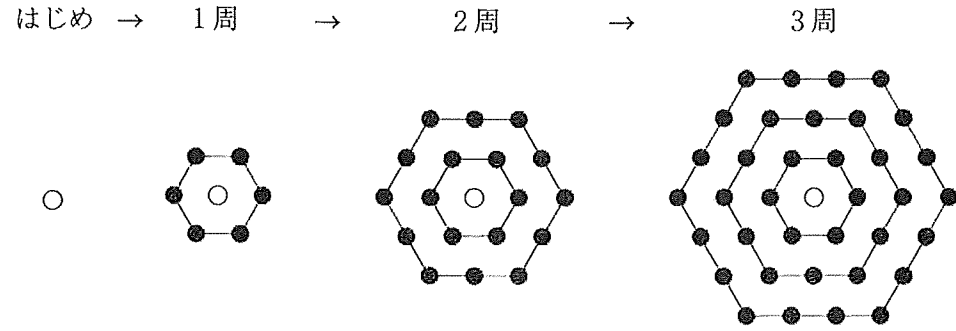


1

【図1】

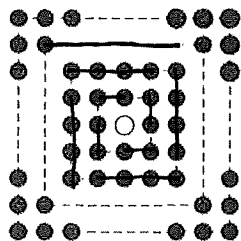


【図1】のように、はじめに白石を1個置きます。次に、1周、2周、…と、はじめの白石を正六角形で囲むように黒石を置いていきます。
次の各問いに答えなさい。

- (1) はじめの白石をちょうど10周まで黒石で囲むために必要な石の総数は、はじめの白石を含めて何個ですか。
- (2) 黒石の総数が1000個のとき、はじめの白石を最大で何周まで黒石で囲むことができますか。

- (3) まず、【図1】のように、はじめの白石をちょうど□周まで囲むように黒石を置きました。次に、そこで用いた黒石をすべて使って、【図2】のように、はじめの白石を正方形で囲むように置き直したところ、ちょうど何周かの正方形で囲むことができました。□に入る最も小さい数を求めなさい。

【図2】



このページは白紙です。

(1)

周	1	2	3	...	10
計	6	18	36	...	

$+12$ $+18$ $+60$

$1 + (6+60) \times 10 \div 2 = 331$ 個

- (2) 20周だと $(6 + 120) \times 20 \div 2 = 1260$ 個
- 15周だと $(6 + 90) \times 15 \div 2 = 720$ 個
- 16周だと 816 個
- 17周だと 918 個
- 18周だと 1026 個 \Rightarrow 17周

(3)

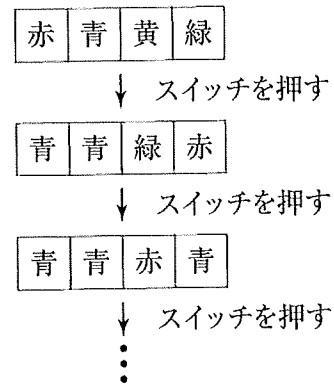
周	1	2	3	4	5	6	7
計	8	24	48	80	120	168	224

$+16$ 24 $+32$ $+40$ $+48$ $+56$

$6 \cdot 18 \cdot 36 \cdot 60 \cdot 90 \cdot 126 \cdot 168$
 $12 \quad 18 \quad 24 \quad 30 \quad 36 \quad 42$

\Rightarrow 7周

2 赤、青、黄、緑の4色を点灯することができるライトを4つ、左から一列に並べます。この4つのライトは、スイッチを押すたびに一定の規則にしたがって色が切り替わります。例えば、右の図のように



赤を青、青を青、黄を緑、緑を赤

に切り替わるような規則を定めると、スイッチを押すたびに、この規則にしたがって色が変わっていきます。

はじめ、ライトは左から順に赤、青、黄、緑に点灯しています。次の各問いに答えなさい。

- (1) はじめの状態からスイッチを1回押したとき、異なる4色のライトが点灯するような規則は何通り作れますか。
- (2) はじめの状態からスイッチを2回続けて押したとき、ライトが左から順に赤、青、黄、緑に点灯するような規則は何通り作れますか。
- (3) はじめの状態からスイッチを3回続けて押したとき、4つのライトは初めて赤一色になりました。このような規則は何通り作れますか。

このページは白紙です。

(1) もと 赤、青、黄、緑
 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = \underline{24 \text{通り}}$

(2) もと 赤、青、黄、緑
 1回目 □ □ □ □
 2回目 赤、青、黄、緑

全く変わらない... 1通り
 2つずつのペア... 3通り
 1ペアと、2つが変わらない... 6通り
 } 10通り

(3) もと 赤、青、黄、緑
 1回目 □ □ □ □
 2回目 □ □ □ □
 3回目 赤、赤、赤、赤

青・黄・緑
6通り

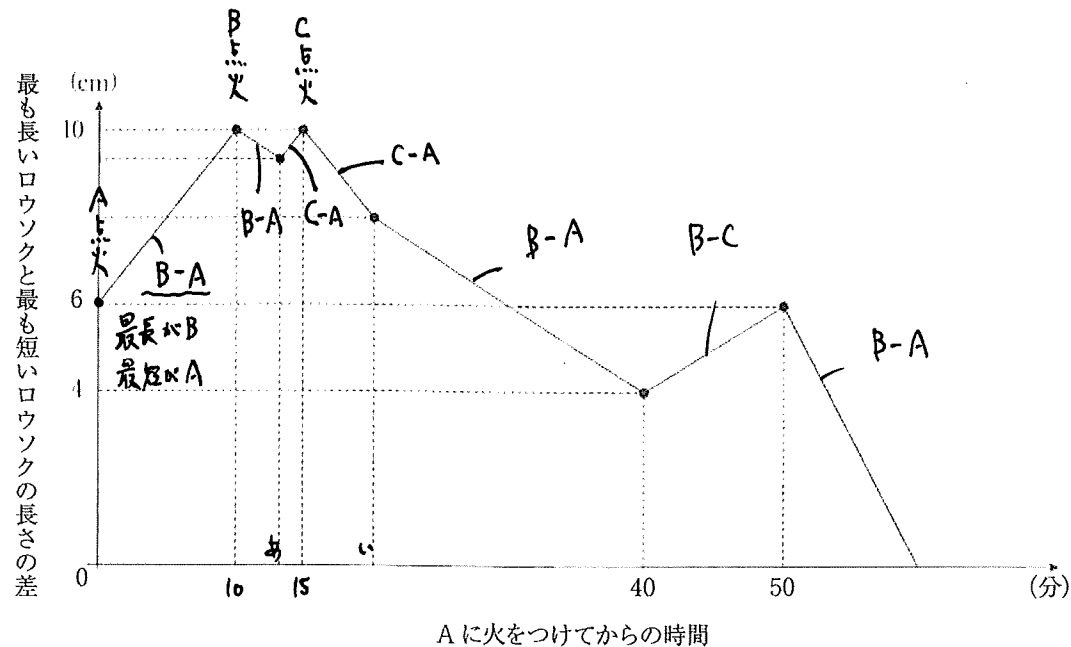
3 種類のろうソク A, B, C があります。3本のろうソクは火をつけるとそれぞれ一定の割合で燃えます。Aに火をつけてから10分後にBに火をつけ、そのさらに5分後にCに火をつけたところ、ろうソクCが最初に燃え尽き、その後ろうソクA, Bが同時に燃え尽きました。下のグラフは、Aに火をつけてからすべてのろうソクが燃え尽きるまでの時間と、最も長いろうソクと最も短いろうソクの長さの差の関係を表したものです。また、燃え尽きてしまったろうソクの長さは0cmであると考えます。次の各問いに答えなさい。

(1) 次の①, ②において、最も長いものと最も短いものの組 (最も長い, 最も短い) を、下の(ア)~(カ)から選び、記号で答えなさい。

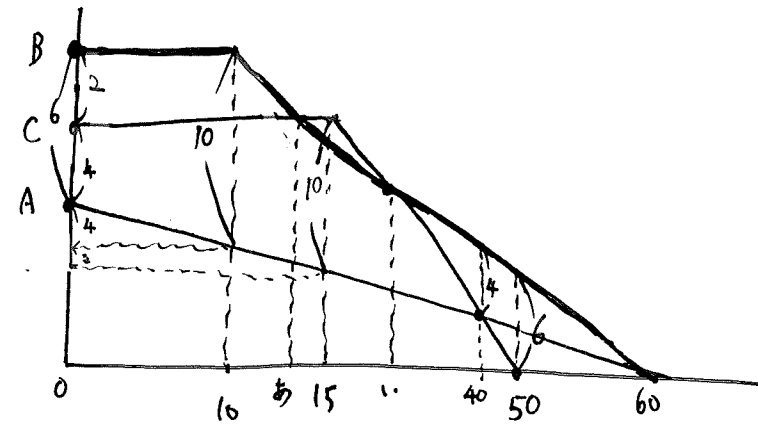
- ① ろうソク A, B, C について、火をつける前の長さ
- ② ろうソク A, B, C について、1分間に燃える長さ

- | | | |
|------------|------------|------------|
| (ア) (A, B) | (イ) (A, C) | (ウ) (B, A) |
| (エ) (B, C) | (オ) (C, A) | (カ) (C, B) |

(2) ろうソク A, B, C について、火をつける前の長さをそれぞれ求めなさい。



このページは白紙です。

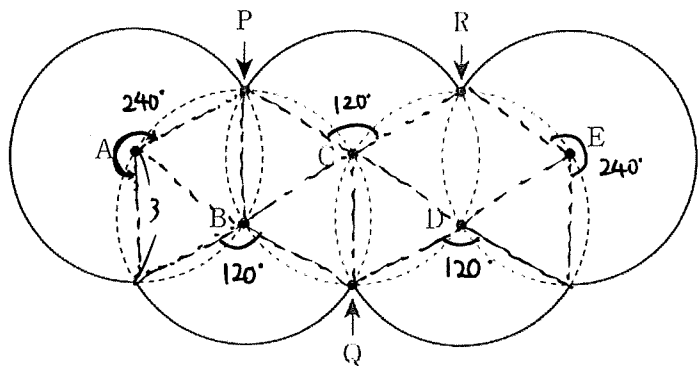


Aは10分で4cm \Rightarrow 1分で0.4cm燃える。
 BとAは30分で6cm差 \Rightarrow 1分で0.2cm差 \Rightarrow Bは1分で0.6cm燃える。
 $6 \div 0.6 = 10$ 分後 \Rightarrow 60分で燃え尽きる \Rightarrow Aは $0.4 \times 60 = 24$ cm
 Bは 30cm
 Cは 28cm

- 4 【図1】のように、半径3 cmの円5つを組み合わせてできた太線の図形を考えます。5つの円の中心A, B, C, D, Eは、すべてとなりの円の周上にあります。また、点P, Q, Rは3つの円が1点で交わっている点です。円周率を3.14として、次の各問いに答えなさい。

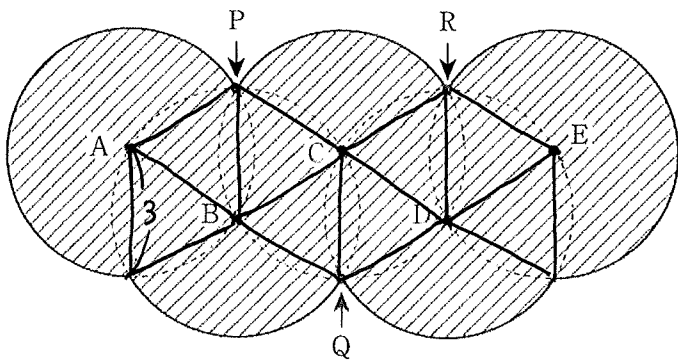
(1) 太線の長さは何cmですか。

【図1】



- (2) 【図2】の斜線部分(図1の太線で囲まれた部分)の面積は何 cm^2 ですか。ただし、1辺の長さが3 cmの正三角形の面積は 3.9 cm^2 とします。

【図2】



このページは白紙です。

$$(1) 6 \times 3.14 \times \frac{240 \times 2 + 120 \times 3}{360} = 6 \times 3.14 \times \frac{840}{360} = \underline{43.96 \text{ cm}}$$

$$(2) 3 \times 3 \times 3.14 \times \frac{840}{360} + 3.9 \times 8 = 65.94 + 31.2 = \underline{97.14 \text{ cm}^2}$$

5 立方体 ABCD-EFGH において

正方形 ABCD の対角線 AC を三等分する点を A に近い方から点 P, Q

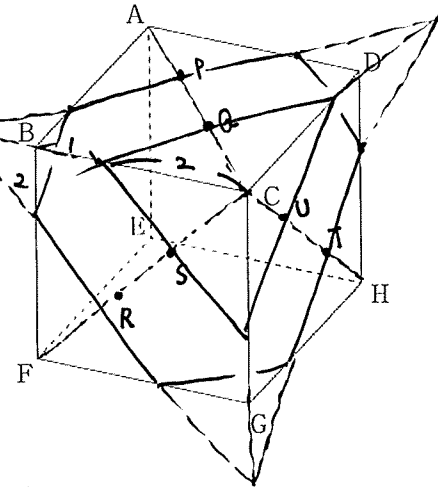
正方形 FGCB の対角線 FC を三等分する点を F に近い方から点 R, S

正方形 HDCG の対角線 HC を三等分する点を H に近い方から点 T, U

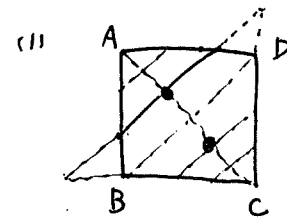
とします。次の各問いに答えなさい。

ただし、角すいの体積は、(底面積) × (高さ) ÷ 3 で求められるものとします。

- (1) 立方体を 3 点 P, R, T を通る平面で切断したときにできる切り口の図形を (ア), 3 点 Q, S, U を通る平面で切断したときにできる切り口の図形を (イ) とします。(ア) の面積と (イ) の面積の比を、最も簡単な整数の比で答えなさい。

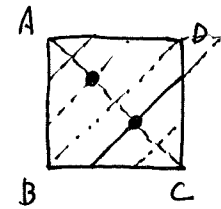


- (2) 立方体を 3 点 P, R, T を通る平面と、3 点 Q, R, T を通る平面で同時に切断したときにできる立体のうち、点 B を含む立体と点 E を含む立体の体積の比を、最も簡単な整数の比で答えなさい。



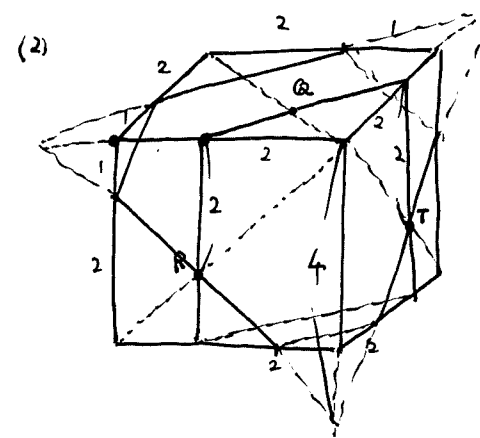
$$2 \times 2 = 4$$

.. ..



$$4 \times 4 - 1 \times 1 \times 3 = 13$$

$$\underline{13:4}$$



B を含む立体

断面三角柱

$$\frac{4 \times 4}{2} \times \frac{4}{3} - \frac{1 \times 1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{1} - \frac{2 \times 2}{2} \times \frac{(2+2+4)}{3}$$

$$= \frac{32}{3} - \frac{1}{3} - \frac{16}{3}$$

$$= 5$$

E を含む立体

$$(3 \times 3 - 2 \times 2 \times \frac{1}{2}) \times 3 - B = 21 - 5 = 16$$

$$\underline{5:16}$$

(問題は以上です。)

※らんには記入しないこと。

1	(1)	331	個
	(2)	17	周
	(3)	7	周

2	(1)	24	通り
	(2)	10	通り
	(3)	6	通り

※ 1, 2

3	(1)	①	ウ	②	才
	(2)	A	24 cm	B	30 cm
		C	28 cm		

※ 3

4	(1)	43.96	cm
	(2)	97.14	cm ²

5	(1)	((ア)の面積)	((イ)の面積)
		13	: 4
	(2)	(点Bを含む立体の体積)	(点Eを含む立体の体積)
		5	: 16

※ 4, 5

受験番号				氏名	
2	0	2	2	自律学習サカセル	

※
合 64.0
受 52.0