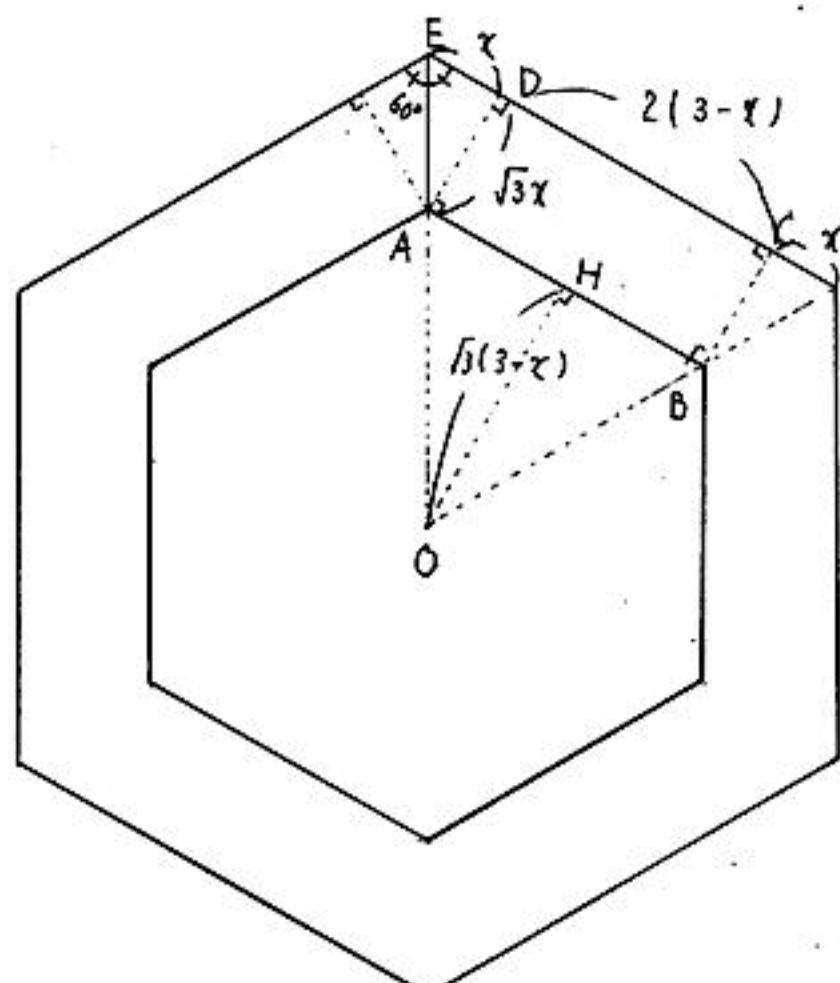


I

(1)	$\frac{1}{3}$
(2)	$y = x + 2$
(3)	$(x, y) = (\pm\sqrt{3}, -4)$
(4)	$t = -3$ or 2
(5)	2 4 8 4

II

(1)



上図より.

$$\begin{aligned} V &= 6 \Delta OAB \cdot AD \\ &= 6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2(3-x) \cdot \sqrt{3}(3-x) \cdot \sqrt{3}x \\ &= 18(3-x)^2 x, \quad (0 < x < 3) \end{aligned}$$

(2) $V = V(x)$ の増減を調べる

$$\begin{aligned} V'(x) &= 18 \{ 2(3-x) \cdot (-1)x + (3-x)^2 \} \\ &= 54(x-1)(x-3) \end{aligned}$$

よって.

$$V'(x) = 0 \Leftrightarrow 54(x-1)(x-3) = 0$$

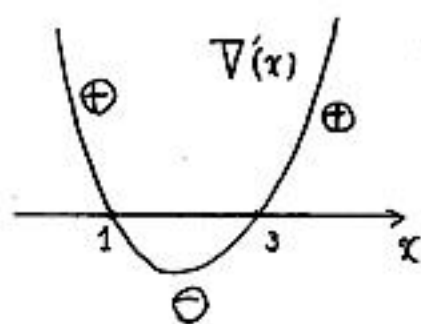
$$\Leftrightarrow x = 1 \text{ 或 } 3$$

よって. 増減表は次の通り.

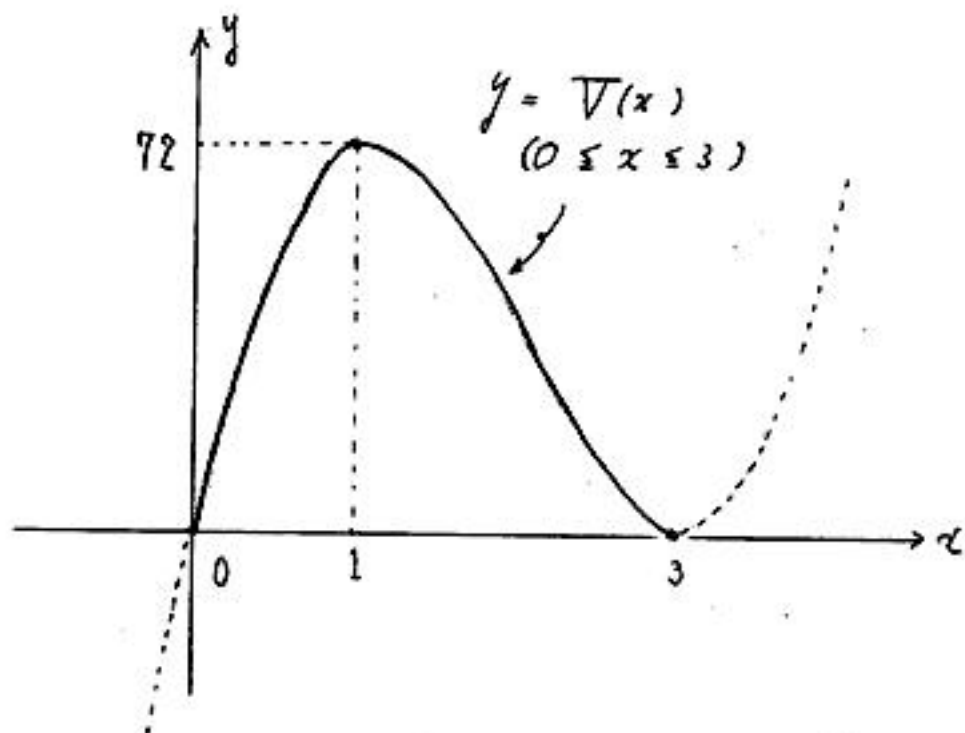
x		1		3	...
$V'(x)$	+	0	-	0	+
$V(x)$	$\nearrow$	72	$\searrow$	0	$\nearrow$

極大

極小



よって. $y = V(x)$ のグラフは次の通り.



したがって. $x = 1$ のとき. V は最大で. その容積は.

$$V(1) = 72 \text{ [cm}^3\text{]}$$

となる.

III

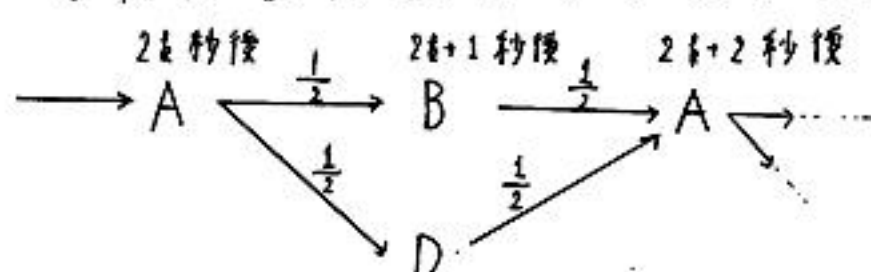
(1) PはAとBの間をn往復する。よ、

$$A \xrightarrow[\frac{1}{2}]{\text{確率}} B \xrightarrow[\frac{1}{2}]{\text{確率}} A$$

より、求める確率は

$$\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}\right)^n \\ = \frac{1}{2^{2n}} \quad \dots\dots \text{(答)}$$

(2) $2k$ ($0 \leq k \leq n$) 秒後に、PがAに位置し、かつ $2k+1$ ($0 \leq k \leq n-1$) 秒後に、PがBまたはDに位置するとする。この確率は、



より、

$$\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}\right)^n \\ = \frac{1}{2^n}$$

また、

(i) AとBの間のみをPが往復する場合、

(ii) AとCの間のみをPが往復する場合

それぞれの確率は(1)より

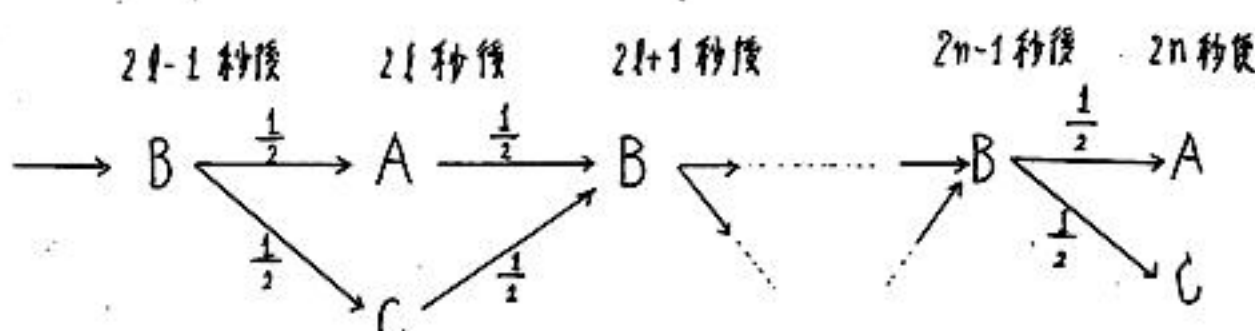
$$\frac{1}{2^n}$$

となる。

よ、求める確率は

$$\frac{1}{2^n} - 2 \cdot \frac{1}{2^{2n}} \\ = \frac{1}{2^n} - \frac{1}{2^{2n-1}} \quad \dots\dots \text{(答)}$$

(3) $2l-1$ ($1 \leq l \leq n$) 秒後に、PがBに位置し、かつ $2l$ ($0 \leq l \leq n$) 秒後に、PがAまたはCに位置するとする。この確率は、



より、

$$\frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}\right)^{n-1} \times \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right) \\ = \frac{1}{2^n}$$

また、PがAとBの間のみを往復する確率は(1)より

$$\frac{1}{2^n}$$

よ、求める確率は

$$\frac{1}{2^n} - \frac{1}{2^{2n}} \quad \dots\dots \text{(答)}$$

(4) Pが、 $2n$ 秒間のうちに頂点X、Yと少なくとも一回は訪れ、かつ他の頂点を訪れない場合と(X, Y)等々表すことにする。この時、

訪れる頂点の組	確率
(A, B)	$\frac{1}{2^{2n}}$
(A, D)	$\frac{1}{2^{2n}}$
(A, B, D)	$\frac{1}{2^n} - \frac{1}{2^{2n-1}}$
(A, B, C)	$\frac{1}{2^n} - \frac{1}{2^{2n}}$
(A, C, D)	$\frac{1}{2^n} - \frac{1}{2^{2n}}$
上記以外の3個以下の頂点の組	0

よ、求める確率は

$$1 - \left\{ \frac{1}{2^{2n}} \cdot 2 + \left(\frac{1}{2^n} - \frac{1}{2^{2n-1}}\right) + \left(\frac{1}{2^n} - \frac{1}{2^{2n}}\right) \cdot 2 \right\} \\ = 1 - \frac{3}{2^n} + \frac{1}{2^{2n-1}} \quad \dots\dots \text{(答)}$$