

【定期試験対策講習】

# 2 学期 中間 考查 対策教材②

## 中 1 海星数学

【注意事項】

本教材は

数学 X「連立方程式」  
数学 Y「空間図形」後半

の範囲から重要度の高い問題を集めています。

間違った問題は、本番では必ずできるように何度も解き直しを  
してください。

## 【問題】

1

次の連立方程式を解きなさい。

$$(1) \begin{cases} 2(x+y)=x+y+5 \\ 3x+y-2=1+2y \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 2(x+1)+(y-3)=-2 \\ 3(x+2)-(y+2)=0 \end{cases}$$

2

次の連立方程式を解きなさい。

$$(1) \begin{cases} \frac{1-3x}{4}=3y-\frac{1}{8} \\ \frac{x-y}{3}-\frac{x-5}{5}=1 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} \frac{1}{x}+\frac{1}{y}=3 \\ \frac{2}{x}-\frac{1}{y}=1 \end{cases}$$

3

次の連立方程式を解きなさい。

$$(1) 5x-7y=2x-3y+5=7$$

$$(2) \frac{x+y}{2}=\frac{3x-y}{3}=x-y-2$$

4

次の連立方程式を解きなさい。

$$(1) \begin{cases} 2x-2y+z=22 \\ 3x+y-3z=12 \\ x-3y-z=14 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} x+y=4 \\ y+z=5 \\ z+x=7 \end{cases}$$

5

$x, y$  の連立方程式  $\begin{cases} 3(a-1)x-(b-2)y=6 \\ bx+4=(a+1)y+3b \end{cases}$  の解が  $x=-1, y=3$  であるとき、 $a, b$  の値を求めなさい。

6

2 けたの自然数がある。この自然数の各位の数の和を 5 倍すると、もとの数より 5 だけ

大きくなり、十の位の数と一の位の数を入れかえてできる数は、もとの数より 18 だけ大きくなる。もとの自然数を求めなさい。

7

ある学校のテニス部の部員は、去年は全員で 35 人であった。今年は男子が 20 % 増え、逆に女子が 20 % 減ったので、全体で 1 人減った。今年の男子、女子それぞれの部員の人数を求めなさい。

8

長さ 160 m の列車が、鉄橋を渡り始めてから渡り終わるまでに 39 秒かった。また、同じ速さで、鉄橋の 2 倍の長さのトンネルに入り始めてから出てしまうまでに 70 秒かった。列車の速さと鉄橋の長さを求めなさい。

9

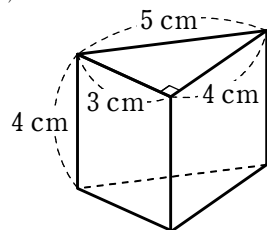
異なる濃度の食塩水があり、容器 A には 400 g、容器 B には 300 g 入っている。A、B からそれぞれ 100 g ずつ取り出して、よく混ぜ合わせると、5 % の食塩水になった。次に、A、B に残っている食塩水をすべて混ぜ合わせ、100 g だけ水を蒸発させると、5.5 % の食塩水になった。

容器 A、B に入っていた最初の食塩水の濃度は、それぞれ何 % であるか求めなさい。

10

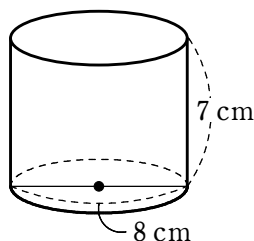
次の立体の表面積と体積を求めなさい。

(1)



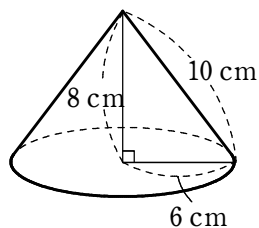
三角柱

(2)



円柱

(3)



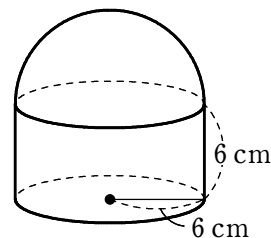
円錐

11

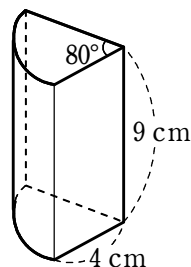
右の図の立体の表面積と体積を求めなさい。

(1)

(1) は円柱と半球を組み合わせた立体、(2) は円柱の一部で、底面が扇形の立体である。



(2)

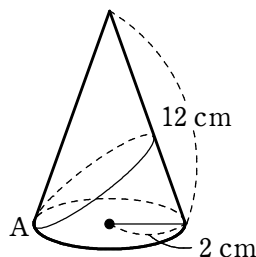


12

右の図は、底面の半径が 2 cm、母線の長さが 12 cm の円錐である。

(1) この円錐の側面積と、側面となる扇形の中心角の大きさを求めなさい。

(2) この円錐の底面の周上の点 A から、側面上を通過して再び A に戻る線のうち、最短であるものの長さを求めなさい。



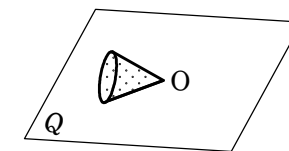
13

底面の半径が 3 cm の円錐を、右の図のように平面  $Q$  上に置く。この円錐を、頂点  $O$  を固定し、 $Q$  上をすべることなく転がすと、ちょうど 6 回転したところでもとの位置に戻ってきた。

(1) 円錐の底面の円が  $Q$  上にえがいた曲線の長さを求めなさい。

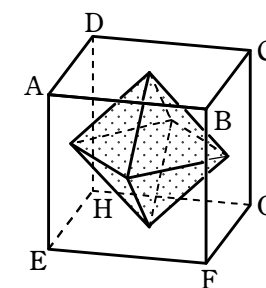
(2) 円錐の側面が  $Q$  上にえがいた図形の面積を求めなさい。

(3) 円錐の表面積を求めなさい。



14

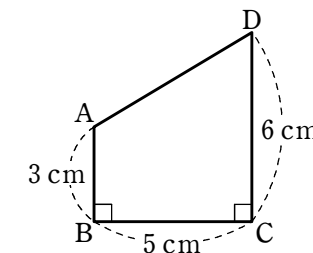
1 辺の長さが 8 cm の立方体 ABCDEFGH がある。この立方体の各面の対角線の交点を頂点とする正八面体の体積を求めなさい。



15

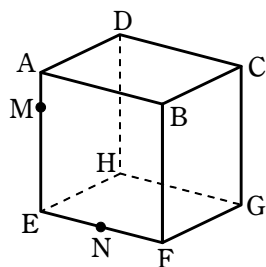
右の図の四角形 ABCD は、 $AB \parallel DC$ 、 $AB = 3$  cm、 $BC = 5$  cm、 $DC = 6$  cm の台形である。

この台形を、辺 CD を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。



16

右の図のような1辺の長さが4 cm の立方体がある。  
 辺 AE 上にあり、 $AM=1$  cm となる点を M、辺 EF の  
 中点を N とする。点 P は秒速 1 cm で点 E を出発し、立  
 方体の辺上を点 H を通って点 G まで動く。  
 立方体を、3 点 M、N、P を含む平面で切るとき、切り  
 口の図形の変化を右の表に示した。



(1) アにあてはまる図形は何角形か答えなさい。

(2) イにあてはまる図形は 2 種類ある。何角形かすべて答えなさい。

| 出発後の時間 ( $t$ 秒) | 切り口 |
|-----------------|-----|
| $0 < t \leq 4$  | ア   |
| $4 < t \leq 8$  | イ   |

# 【解答&解説】

1

解答 (1)  $x=2, y=3$  (2)  $x=-1, y=1$

2

解答 (1)  $x=\frac{5}{26}, y=\frac{1}{13}$  (2)  $x=\frac{3}{4}, y=\frac{3}{5}$

3

解答 (1)  $x=7, y=4$  (2)  $x=-5, y=-3$

4

解答 (1)  $x=7, y=-3, z=2$  (2)  $x=3, y=1, z=4$

5

解答  $a=3, b=-2$

6

解答 35

7

解答 男子部員 18 人, 女子部員 16 人

8

解答 列車の速さは毎秒 20 m, 鉄橋の長さは 620 m

9

解答 A は 2 %, B は 8 %

10

解答 (1) 表面積は  $60\text{ cm}^2$ , 体積は  $24\text{ cm}^3$   
 (2) 表面積は  $88\pi\text{ cm}^2$ , 体積は  $112\pi\text{ cm}^3$   
 (3) 表面積は  $96\pi\text{ cm}^2$ , 体積は  $96\pi\text{ cm}^3$

11

解答 (1) 表面積は  $180\pi\text{ cm}^2$ , 体積は  $360\pi\text{ cm}^3$

(2) 表面積は  $\left(\frac{208}{9}\pi + 72\right)\text{ cm}^2$ , 体積は  $32\pi\text{ cm}^3$

12

解答 (1) 側面積は  $24\pi\text{ cm}^2$ , 中心角は  $60^\circ$  (2) 12 cm

13

解答 (1)  $36\pi\text{ cm}$  (2)  $324\pi\text{ cm}^2$  (3)  $63\pi\text{ cm}^2$

14

解答  $\frac{256}{3}\text{ cm}^3$

15

解答  $100\pi\text{ cm}^3$

16

解答 (1) 三角形 (2) 四角形, 五角形

1

解説

$$(1) \begin{cases} 2(x+y)=x+y+5 & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ 3x+y-2=1+2y & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \text{ から } \begin{array}{l} 2x+2y=x+y+5 \\ x+y=5 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}' \end{array}$$

$$\textcircled{2} \text{ から } 3x-y=3 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}'$$

$$\textcircled{1}' \quad x+y=5$$

$$\textcircled{2}' \quad \begin{array}{r} + ) 3x-y=3 \\ \hline 4x \quad = 8 \end{array}$$

$$x=2$$

$x=2$  を  $\textcircled{1}'$  に代入すると

$$2+y=5$$

$$y=3$$

答  $x=2, y=3$

$$(2) \begin{cases} 2(x+1)+(y-3)=-2 & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ 3(x+2)-(y+2)=0 & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \text{ から } \begin{array}{l} 2x+2+y-3=-2 \\ 2x+y=-1 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}' \end{array}$$

$$\textcircled{2} \text{ から } 3x+6-y-2=0$$

$$3x-y=-4 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}'$$

$$\textcircled{1}' \quad 2x+y=-1$$

$$\textcircled{2}' \quad \begin{array}{r} + ) 3x-y=-4 \\ \hline 5x \quad = -5 \end{array}$$

$$x=-1$$

$x=-1$  を  $\textcircled{1}'$  に代入すると

$$2 \times (-1) + y = -1$$

$$y=1$$

答  $x=-1, y=1$

2

(解説)

$$(1) \begin{cases} \frac{1-3x}{4} = 3y - \frac{1}{8} & \dots\dots ① \\ \frac{x-y}{3} - \frac{x-5}{5} = 1 & \dots\dots ② \end{cases}$$

$$① \text{の両辺に} 8 \text{ をかけると} \quad 2(1-3x) = 24y - 1$$

$$2 - 6x = 24y - 1$$

$$-6x - 24y = -3$$

$$\text{両辺を} -3 \text{ でわると} \quad 2x + 8y = 1 \quad \dots\dots ①'$$

$$② \text{の両辺に} 15 \text{ をかけると} \quad 5(x-y) - 3(x-5) = 15$$

$$5x - 5y - 3x + 15 = 15$$

$$2x - 5y = 0 \quad \dots\dots ②'$$

$$②' \text{ から} \quad 2x = 5y \quad \dots\dots ③$$

$$③ \text{ を} ①' \text{ に代入すると} \quad 5y + 8y = 1 \quad \text{よって} \quad y = \frac{1}{13}$$

$$y = \frac{1}{13} \text{ を} ③ \text{ に代入すると} \quad 2x = 5 \times \frac{1}{13} \quad \text{よって} \quad x = \frac{5}{26}$$

$$\text{答} \quad x = \frac{5}{26}, y = \frac{1}{13}$$

$$(2) \quad \frac{1}{x} = X, \quad \frac{1}{y} = Y \text{ とおくと} \quad \begin{cases} X + Y = 3 & \dots\dots ① \\ 2X - Y = 1 & \dots\dots ② \end{cases}$$

$$① + ② \text{ から} \quad 3X = 4 \quad \text{よって} \quad X = \frac{4}{3} \quad \dots\dots ③$$

$$③ \text{ を} ① \text{ に代入して} \quad \frac{4}{3} + Y = 3 \quad \text{よって} \quad Y = \frac{5}{3} \quad \dots\dots ④$$

$$③, ④ \text{ から} \quad \frac{1}{x} = \frac{4}{3}, \quad \frac{1}{y} = \frac{5}{3} \quad \text{よって} \quad x = \frac{3}{4}, y = \frac{3}{5} \quad \text{答}$$

3

(解説)

(1)  $5x - 7y = 2x - 3y + 5 = 7$  は、次のように書ける。

$$\begin{cases} 5x - 7y = 7 & \dots\dots ① \\ 2x - 3y + 5 = 7 & \dots\dots ② \end{cases}$$

$$② \text{ から} \quad 2x - 3y = 2 \quad \dots\dots ②'$$

$$① \times 3 \quad 15x - 21y = 21$$

$$②' \times 7 \quad -) \quad 14x - 21y = 14$$

$$\quad \quad \quad x = 7$$

$x = 7$  を  $②'$  に代入すると

$$2 \times 7 - 3y = 2 \quad \text{よって} \quad y = 4$$

$$\text{答} \quad x = 7, y = 4$$

$$(2) \quad \frac{x+y}{2} = \frac{3x-y}{3} = x-y-2$$

$$\text{各辺に} 6 \text{ をかけると} \quad 3(x+y) = 2(3x-y) = 6(x-y-2)$$

$$\text{よって} \quad 3x + 3y = 6x - 2y = 6x - 6y - 12$$

$$\text{これは} \quad \begin{cases} 3x + 3y = 6x - 2y & \dots\dots ① \\ 6x - 2y = 6x - 6y - 12 & \dots\dots ② \end{cases} \text{ のように書ける。}$$

$$① \text{ から} \quad -3x + 5y = 0 \quad \dots\dots ①'$$

$$② \text{ から} \quad 4y = -12 \quad \text{よって} \quad y = -3$$

$y = -3$  を  $①'$  に代入すると

$$-3x + 5 \times (-3) = 0 \quad \text{よって} \quad x = -5$$

$$\text{答} \quad x = -5, y = -3$$

4

(解説)

$$(1) \begin{cases} 2x - 2y + z = 22 & \dots\dots ① \\ 3x + y - 3z = 12 & \dots\dots ② \\ x - 3y - z = 14 & \dots\dots ③ \end{cases}$$

$$① \times 3 \quad 6x - 6y + 3z = 66$$

$$② \quad +) \quad 3x + y - 3z = 12$$

$$\quad \quad \quad 9x - 5y = 78 \quad \dots\dots ④$$

$$① + ③ \text{ から} \quad 3x - 5y = 36 \quad \dots\dots ⑤$$

次に、④、⑤を  $x, y$  の連立方程式として解く。

$$\textcircled{4} \quad 9x - 5y = 78$$

$$\textcircled{5} \quad -) \quad 3x - 5y = 36$$

$$6x = 42 \quad \text{よって} \quad x = 7$$

$x = 7$  を  $\textcircled{5}$  に代入すると

$$21 - 5y = 36 \quad \text{よって} \quad y = -3$$

$x = 7, y = -3$  を  $\textcircled{1}$  に代入すると

$$14 + 6 + z = 22 \quad \text{よって} \quad z = 2$$

$$\text{答} \quad x = 7, y = -3, z = 2$$

$$(2) \quad \begin{cases} x + y = 4 & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ y + z = 5 & \cdots \cdots \textcircled{2} \\ z + x = 7 & \cdots \cdots \textcircled{3} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \text{ から} \quad x - z = -1 \quad \cdots \cdots \textcircled{4}$$

$$\textcircled{3} + \textcircled{4} \text{ から} \quad 2x = 6 \quad \text{よって} \quad x = 3$$

$$x = 3 \text{ を } \textcircled{1} \text{ に代入すると} \quad 3 + y = 4 \quad \text{よって} \quad y = 1$$

$$x = 3 \text{ を } \textcircled{3} \text{ に代入すると} \quad z + 3 = 7 \quad \text{よって} \quad z = 4$$

$$\text{答} \quad x = 3, y = 1, z = 4$$

$$\text{別解} \quad \textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} \text{ から} \quad 2(x + y + z) = 16$$

$$\text{よって} \quad x + y + z = 8 \quad \cdots \cdots \textcircled{4}$$

$$\textcircled{4} - \textcircled{1} \text{ から} \quad z = 4 \quad \textcircled{4} - \textcircled{2} \text{ から} \quad x = 3$$

$$\textcircled{4} - \textcircled{3} \text{ から} \quad y = 1 \quad \text{答} \quad x = 3, y = 1, z = 4$$

$\boxed{5}$

(解説)

$x = -1, y = 3$  を連立方程式に代入すると

$$\begin{cases} 3(a - 1) \times (-1) - (b - 2) \times 3 = 6 \\ b \times (-1) + 4 = (a + 1) \times 3 + 3b \end{cases}$$

$$\text{よって} \quad \begin{cases} 3a + 3b = 3 & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ 3a + 4b = 1 & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{2} - \textcircled{1} \text{ から} \quad b = -2$$

$$b = -2 \text{ を } \textcircled{1} \text{ に代入すると} \quad 3a + 3 \times (-2) = 3$$

$$\text{これを解くと} \quad a = 3 \quad \text{答} \quad a = 3, b = -2$$

$\boxed{6}$

(解説)

もとの自然数の十の位の数  $x$ , 一の位の数  $y$  とする。

もとの自然数は  $10x + y$  であるから

$$5(x + y) = (10x + y) + 5$$

$$\text{整理して} \quad 5x - 4y = -5 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

十の位の数と一の位の数を入れかえてできる数は  $10y + x$  であるから

$$10y + x = (10x + y) + 18$$

$$\text{整理して} \quad x - y = -2 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

連立方程式  $\textcircled{1}, \textcircled{2}$  を解く。

$$\textcircled{1} \quad 5x - 4y = -5$$

$$\textcircled{2} \times 4 \quad -) \quad 4x - 4y = -8$$

$$x = 3$$

$$x = 3 \text{ を } \textcircled{2} \text{ に代入して} \quad 3 - y = -2$$

$$\text{よって} \quad y = 5$$

したがって、もとの自然数は 35

これは問題に適している。 答 35

$\boxed{7}$

(解説)

昨年の男子部員を  $x$  人, 女子部員を  $y$  人とする

$$\begin{cases} x + y = 35 & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ 1.2x + 0.8y = 34 & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 8 \quad 8x + 8y = 280$$

$$\textcircled{2} \times 10 \quad -) \quad 12x + 8y = 340$$

$$-4x = -60$$

$$\text{よって} \quad x = 15$$

$$x = 15 \text{ を } \textcircled{1} \text{ に代入すると} \quad 15 + y = 35 \quad \text{よって} \quad y = 20$$

したがって、今年の男子部員は  $15 \times 1.2 = 18$  (人)

女子部員は  $20 \times 0.8 = 16$  (人)

これらは問題に適している。 答 男子部員 18 人, 女子部員 16 人

8

解説

列車の速さを毎秒  $x$  m, 鉄橋の長さを  $y$  m とすると,  
列車は 39 秒間に  $(160 + y)$  m, 70 秒間に  $(160 + 2y)$  m 進むから

$$\begin{cases} 160 + y = 39x & \dots\dots ① \\ 160 + 2y = 70x & \dots\dots ② \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} ① \times 2 \quad 320 + 2y = 78x \\ ② \quad \quad -) 160 + 2y = 70x \\ \hline 160 \quad \quad = 8x \end{array}$$

よって  $x = 20$ 

$x = 20$  を ① に代入すると

$$160 + y = 39 \times 20 \quad \text{よって} \quad y = 620$$

したがって、列車の速さは毎秒 20 m, 鉄橋の長さは 620 m

これらは問題に適している。

答 列車の速さは毎秒 20 m, 鉄橋の長さは 620 m

9

解説

容器 A, B に入っていた最初の食塩水の濃度をそれぞれ  $x$  %,  $y$  % とすると

$$\begin{cases} 100 \times \frac{x}{100} + 100 \times \frac{y}{100} = 200 \times \frac{5}{100} \\ 300 \times \frac{x}{100} + 200 \times \frac{y}{100} = 400 \times \frac{5.5}{100} \end{cases}$$

$$\text{整理すると} \quad \begin{cases} x + y = 10 & \dots\dots ① \\ 3x + 2y = 22 & \dots\dots ② \end{cases}$$

$$① \text{ の両辺を 2 倍すると } 2x + 2y = 20 \quad \dots\dots ①'$$

$$② - ①' \text{ から } x = 2$$

$$x = 2 \text{ を } ① \text{ に代入すると } 2 + y = 10 \quad \text{よって} \quad y = 8$$

これらは問題に適している。 答 容器 A の濃度は 2 %, 容器 B の濃度は 8 %

10

解説

(1) 底面積は

$$\frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

側面積は

$$3 \times 4 + 4 \times 4 + 5 \times 4 = 48 \text{ (cm}^2\text{)}$$

よって、表面積は

$$6 \times 2 + 48 = 60 \text{ (cm}^2\text{)}$$

底面積が  $6 \text{ cm}^2$ , 高さが  $4 \text{ cm}$  の三角柱であるから、その体積は

$$6 \times 4 = 24 \text{ (cm}^3\text{)}$$

(2) 底面の円の半径は  $4 \text{ cm}$  であるから、底面積は

$$\pi \times 4^2 = 16\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

側面積は

$$7 \times (\pi \times 8) = 56\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

よって、表面積は

$$16\pi \times 2 + 56\pi = 88\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

底面積が  $16\pi \text{ cm}^2$ , 高さが  $7 \text{ cm}$  の円柱であるから、その体積は

$$16\pi \times 7 = 112\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

(3) 底面積は

$$\pi \times 6^2 = 36\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

側面となる扇形の、半径は  $10 \text{ cm}$ , 弧の長さは

$$2\pi \times 6 = 12\pi \text{ (cm)}$$

であるから、側面積は

$$\frac{1}{2} \times 12\pi \times 10 = 60\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

よって、表面積は

$$36\pi + 60\pi = 96\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

底面積が  $36\pi \text{ cm}^2$ , 高さが  $8 \text{ cm}$  の円錐であるから、その体積は

$$\frac{1}{3} \times 36\pi \times 8 = 96\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

11

(解説)

(1) [1] 表面積について

円柱の底面積は

$$\pi \times 6^2 = 36\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

円柱の側面積は

$$6 \times (2\pi \times 6) = 72\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

半球の表面積は

$$(4\pi \times 6^2) \times \frac{1}{2} = 72\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

よって、求める表面積は

$$36\pi + 72\pi + 72\pi = 180\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

[2] 体積について

円柱の体積は

$$36\pi \times 6 = 216\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

半球の体積は

$$\left(\frac{4}{3}\pi \times 6^3\right) \times \frac{1}{2} = 144\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

よって、求める体積は

$$216\pi + 144\pi = 360\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

(2) [1] 表面積について

底面積は

$$\pi \times 4^2 \times \frac{80}{360} = \frac{32}{9}\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

側面の曲面の部分の面積は

$$9 \times \left(2\pi \times 4 \times \frac{80}{360}\right) = 16\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

よって、側面積は

$$16\pi + (9 \times 4) \times 2 = 16\pi + 72 \text{ (cm}^2\text{)}$$

したがって、求める表面積は

$$\frac{32}{9}\pi \times 2 + (16\pi + 72) = \frac{208}{9}\pi + 72 \text{ (cm}^2\text{)}$$

[2] 体積について

$$\frac{32}{9}\pi \times 9 = 32\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

12

(解説)

(1) 側面となる扇形の半径は 12 cm、弧の長さは  $2\pi \times 2 = 4\pi$  (cm) であるから、側面積は

$$\frac{1}{2} \times 4\pi \times 12 = 24\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

また、側面となる扇形の中心角は

$$360^\circ \times \frac{2}{12} = 60^\circ$$

(2) 点 A から、側面上を通過して再び A に戻る線のうち、最短であるのは、右の展開図における線分 AA' である。

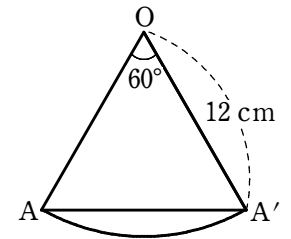
右の図で

$$\begin{aligned} \angle AOA' &= 60^\circ, \\ OA &= OA' \end{aligned}$$

であるから、 $\triangle OAA'$  の 3 つの内角はすべて  $60^\circ$  である。よって、 $\triangle OAA'$  は正三角形であるから、線分 AA' の

長さは 12 cm

したがって、求める長さは 12 cm



13

(解説)

(1) 円錐の底面の円周の長さは

$$2\pi \times 3 = 6\pi \text{ (cm)}$$

円錐は 6 回転したところで、もとの位置に戻ってきたから、Q 上にえがいた曲線の長さは  $6\pi \times 6 = 36\pi$  (cm)

(2) (1) でえがいた曲線は、点 O を中心とする円周である。

その長さが  $36\pi$  cm であるから、えがいた円の半径は

$$36\pi \div 2\pi = 18 \text{ (cm)}$$

よって、求める面積は

$$\pi \times 18^2 = 324\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

(3) (2) で求めた面積は、円錐の側面積の 6 倍にあたるから、円錐の側面積は

$$324\pi \div 6 = 54\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

円錐の底面積は

$$\pi \times 3^2 = 9\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

よって、求める表面積は

$$54\pi + 9\pi = 63\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

14

解説

右の図のように頂点を定める。

求める体積は、正四角錐 I-JKLM の体積の 2 倍である。

正方形 JKLM の面積は、1 辺 8 cm の正方形の面積の半分

$$8 \times 8 \div 2 = 32 \text{ (cm}^2\text{)}$$

正四角錐 I-JKLM の高さは

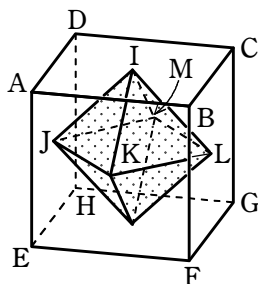
$$8 \div 2 = 4 \text{ (cm)}$$

よって、正四角錐 I-JKLM の体積は

$$\frac{1}{3} \times 32 \times 4 = \frac{128}{3} \text{ (cm}^3\text{)}$$

したがって、求める体積は

$$\frac{128}{3} \times 2 = \frac{256}{3} \text{ (cm}^3\text{)}$$



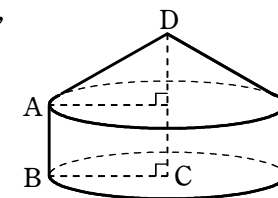
15

解説

できる立体は、底面の半径が 5 cm、高さが 3 cm の円柱と、底面の半径が 5 cm、高さが 3 cm の円錐を組み合わせたものである。

よって、求める体積は

$$\pi \times 5^2 \times 3 + \frac{1}{3} \times \pi \times 5^2 \times 3 = 100\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$



16

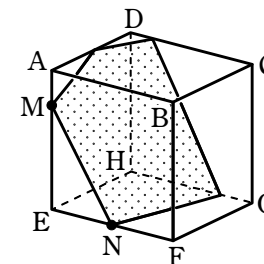
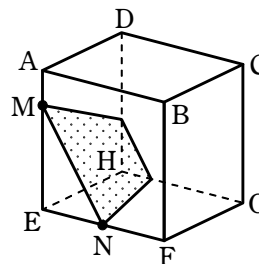
解説

(1)  $0 < t \leq 4$  のとき、点 P は辺 EH 上にある。

このとき、切り口の図形は  $\triangle MNP$  である。

よって 三角形

(2) 点 P が辺 HG 上を動くとき、切り口の図形は、下の図のように変化する。



よって 四角形, 五角形