

# 数学 (二期)

1

①	②	③	④	⑤
$-2y^2z^3$	$-8x^2+8x+10$	$(x-2y)(4x+5y)$	$(x+y+1)(x+y-2)$	8
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
$2\sqrt{5}-4$	-3	6	45	$\frac{3+\sqrt{3}}{2}$

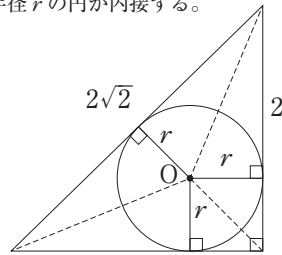
2

- (1) 球の中心を  $O$ 、半径を  $r$  とする。 $O$  を通り底面に平行な面で三角柱を切ると、その断面図は下図のようになり、二等辺三角形に半径  $r$  の円が内接する。

この三角形の面積より、  
 $\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot r + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot r + \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{2} \cdot r$   
 が成り立つ。

よって、  
 $2 = (2+\sqrt{2})r$

より  
 $r = \frac{2}{2+\sqrt{2}} = \frac{2(2-\sqrt{2})}{(2+\sqrt{2})(2-\sqrt{2})} = \frac{2-\sqrt{2}}{2}$



- (2) 球の表面積の公式  $S=4\pi r^2$  より、求める表面積は、  
 $4\pi \cdot (2-\sqrt{2})^2 = 4\pi(6-4\sqrt{2}) = 8\pi(3-2\sqrt{2})$

- (3) この三角柱の底面積は  $\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 = 2$  であり、高さは  $2r = 2(2-\sqrt{2})$  であるので、  
 $2 \cdot 2(2-\sqrt{2}) = 4(2-\sqrt{2})$

(4)  $S_1 = 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2\right) + 2 \cdot (2 \cdot 2r) + 2\sqrt{2} \cdot 2r = 4 + 8r + 4\sqrt{2}r = 12$

(2) と (3) より、 $S_2 = 8\pi(3-2\sqrt{2})$ 、 $V_1 = 4(2-\sqrt{2})$  であるので、

$$V_1 : V_2 = S_1 : S_2$$

$$4(2-\sqrt{2}) : V_2 = 12 : 8\pi(3-2\sqrt{2})$$

$$12V_2 = 32\pi(2-\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})$$

$$V_2 = \frac{32\pi(2-\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})}{12}$$

$$= \frac{8}{3}\pi(10-7\sqrt{2})$$

3

⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
1.625	1111 <sup>(2)</sup>	9	1	$\frac{153}{200}$
⑯	⑰	⑱	⑲	⑳
$\frac{197}{200}$	40320	2880	20	2

4

(1)  ${}_{10}P_5 = 30240$  (通り)

- (2) 熊の絵の描かれたカード 5 枚と虎の絵の描かれたカード 2 枚の合計 7 枚から 5 枚選んで並べればよいので、  
 ${}_7P_5 = 2520$  (通り)

- (3) 猫の絵の描かれたカードの並び方が 3! 通り、その他のカードから 2 枚選んで並べる並べ方が  ${}_7P_2$  通りあるので、  
 $3! \times {}_7P_2 = 252$  (通り)

- (4) 3 種類のカードそれぞれを 1 枚ずつ選ぶ選び方を書き出すと、  
 猫の絵が描かれたカードが 3 枚選ばれるときは、  
 ${}_3C_3 \times {}_5C_1 \times {}_2C_1 = 10$  (通り)

猫の絵が描かれたカードが 2 枚選ばれるときは、  
 ${}_3C_2 \times {}_5C_1 \times {}_2C_2 + {}_3C_2 \times {}_5C_2 \times {}_2C_1$   
 $= 15 + 60$   
 $= 75$  (通り)

猫の絵が描かれたカードが 1 枚選ばれるときは、  
 ${}_3C_1 \times {}_5C_3 \times {}_2C_1 + {}_3C_1 \times {}_5C_2 \times {}_2C_2$   
 $= 60 + 30$   
 $= 90$  (通り)

である。この選ばれた 5 枚を並べ替えるので、求める並べ方は  
 $(10+75+90) \times 5! = 21000$  (通り)