

# 大阪大谷大学

## 令和5年度 入学試験問題（一般 前期）

### 数 学

#### 注意事項

1. 問題は全部で5ページです。解答用紙は1枚です。
2. 解答用紙の所定欄に氏名を記入してください。
3. マーク欄はすべて、正しく黒鉛筆またはシャープペンシルでマークしてください。
4. 解答用紙の所定欄に受験番号を記入し、その下のマーク欄に正しくマークしてください。受験番号のマーク欄は①から始まっています。
5. 解答用紙の所定欄に入試区分を正しくマークしてください。
6. 裏表紙の「解答上の注意」に従って、解答用紙の解答記入欄に正しくマークしてください。
7. 問題は持ち帰ってください。

#### 解答上の注意

解答上の注意は、裏表紙に記載してあります。この問題冊子を裏返して必ず読んでください。

1 次の(1)~(6)の問いに答えよ。

(1)  $a+b=4$ ,  $ab=2$  のとき,

$$a^2 + b^2 = \boxed{1} \boxed{2}$$

$$a^3 + b^3 = \boxed{3} \boxed{4}$$

$$a^5 + b^5 = \boxed{5} \boxed{6} \boxed{7}$$

である。

(2)  $k$  を正の定数とする。 $x$  の 2 次関数  $y=kx^2-4kx+k^2+4k-1$  の表すグラフの

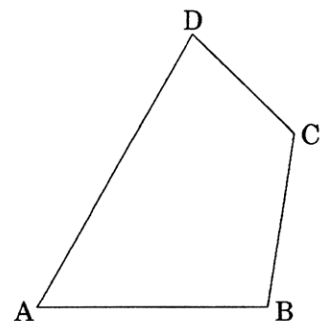
頂点の座標は  $(\boxed{8}, k^2 - \boxed{9})$  である。

$0 \leq x \leq 3$  において、この 2 次関数  $y$  の最小値が 3 であるとき、 $k = \boxed{10}$  であり、最大値は  $\boxed{11} \boxed{12}$  である。

(3) 平面上で、右の図の四角形 ABCD において、 $AB=2$ ,  $CD=\sqrt{2}$ ,  
 $AD=\sqrt{3}+1$ ,  $\angle BAD=60^\circ$ ,  $\angle ADC=75^\circ$  である。

このとき、 $BD=\sqrt{\boxed{13}}$ ,  $\angle ADB = \boxed{14} \boxed{15}^\circ$  であり、

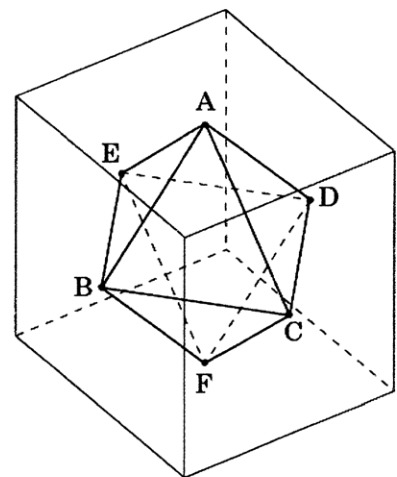
四角形 ABCD の面積は  $\frac{\boxed{16} + \boxed{17}\sqrt{\boxed{18}}}{\boxed{19}}$  である。



(4) 右の図のように、1 辺の長さが  $\sqrt{2}$  の立方体の各面の正方形の対角線の交点において、立方体のとなり合った 2 面にとった点を結んで立体 ABCDEF をつくる。

このとき、 $AB = \boxed{20}$  であり、立体 ABCDEF の体積は

$\frac{\sqrt{\boxed{21}}}{\boxed{22}}$  である。



(5)  $a, b$  は実数とする。

(i)  $a=b=0$  であることは,  $a+b=0$  であるための 。

(ii)  $a=b$  であることは,  $|a+b|=|a-b|$  であるための 。

,  には, 次の①~③のうちから当てはまるものを一つずつ選べ。

- ① 必要十分条件である
- ② 必要条件であるが, 十分条件ではない
- ③ 十分条件であるが, 必要条件ではない
- ④ 必要条件でも十分条件でもない

(6) 5円, 10円, 100円の3種類のコインが計48枚ある。金額の合計が1,000円であるとき,

5円玉の枚数は  枚, または   枚である。

ただし, コインはそれぞれ1枚以上あるものとする。

2 次の(1)~(4)の問いに答えよ。

(1)  $a > 0, b > 0$  とする。 $\left(a + \frac{1}{b}\right)\left(b + \frac{4}{a}\right)$  は  $ab = \boxed{28}$  のとき、最小値  $\boxed{29}$  をとる。

(2) 2点  $A(-2, 2), B(-5, -1)$  を通る円の中心  $P$  は直線  $y = -x - \boxed{30}$  上にあり、かつ、点  $P$  が  $x$  軸上にあるとき、円の方程式は

$$\left(x + \boxed{31}\right)^2 + y^2 = \boxed{32}$$

である。

(3)  $\log_5 2 = 0.431, \log_5 3 = 0.683$  とする。小数第4位を四捨五入して小数第3位まで求めると  $\log_{10} 3 = 0.\boxed{33}\boxed{34}\boxed{35}$ ,  $\log_{10} 4 = 0.\boxed{36}\boxed{37}\boxed{38}$  である。

$\log_{10} 2^{25} = 7.525$  であるとき、 $2^{25}$  は  $\boxed{39}$  桁の数である。

(4)  $x$  の関数  $y = \sin x \cos x + \sin x + \cos x$  ( $0 \leq x \leq \pi$ ) について、 $t = \sin x + \cos x$  とおき、 $y$  を  $t$  の関数で表すと、

$$y = \frac{\boxed{40}}{\boxed{41}} t^2 + t - \frac{\boxed{42}}{\boxed{43}}$$

である。

$0 \leq x \leq \pi$  のとき、 $t$  のとる値の範囲は  $-\boxed{44} \leq t \leq \sqrt{\boxed{45}}$  であり、 $y$  の最大値は

$$\frac{\boxed{46}}{\boxed{47}} + \sqrt{\boxed{48}}$$
 である。

3 2 辺の長さが 6 cm, 9 cm の長方形の紙がある。四隅から同じ大きさの正方形を切り取って、折り曲げ、ふたのない箱を作る。作った箱の容積を  $V\text{cm}^3$  とする。

(1) 切り取った正方形の 1 辺の長さを  $x$  cm とすると、 $0 < x < \boxed{49}$  であり、

$$V = (\boxed{50} - \boxed{51}x)(\boxed{52} - \boxed{51}x)x$$

と表せる。ただし、 $\boxed{50} < \boxed{52}$  とする。

(2) 箱の容積  $V$  が  $20\text{cm}^3$  となるのは、切り取った正方形の 1 辺の長さが  $\boxed{53}$  cm,

または  $\frac{\boxed{54}}{\boxed{55}}$  cm のときである。

(3) 切り取った正方形の 1 辺の長さが  $\frac{\boxed{56} - \sqrt{\boxed{57}}}{\boxed{58}}$  cm のとき、箱の容積  $V$  は

最大となり、最大値は  $\boxed{59}\boxed{60} + \boxed{61}\sqrt{\boxed{62}}\text{cm}^3$  である。

4  $\triangle ABC$  と点  $P$  に対して、等式  $6\overline{AP} + 3\overline{BP} + 2\overline{CP} = \vec{0}$  が成り立っている。

(1)  $\overline{AP} = \frac{\boxed{63}}{\boxed{64} \mid \boxed{65}} \overline{AB} + \frac{\boxed{66}}{\boxed{64} \mid \boxed{65}} \overline{AC}$  であり、直線  $AP$  と辺  $BC$  との交点を  $D$

とすると、

$$BD : DC = \boxed{67} : \boxed{68}, \quad AP : PD = \boxed{69} : \boxed{70}$$

である。

また、 $\triangle PBD$  と  $\triangle PCA$  の面積の比は  $\boxed{71} : \boxed{72}$  である。

(2)  $\triangle ABC$  を  $AB=AC$ ,  $\angle BAC=\theta$  の二等辺三角形とする。 $\angle BPC=90^\circ$  のとき、

$$\cos \theta = \frac{\boxed{73}}{\boxed{74} \mid \boxed{75}}$$

である。

## 解答上の注意

1. 解答は、解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。
2. 問題の文中の  $\boxed{1}$  ,  $\boxed{2}$   $\boxed{3}$  などには、特に指示がないかぎり、符号 (－), 数字 (0～9) が入ります。  $\boxed{1}$  ,  $\boxed{2}$  ,  $\boxed{3}$  , ……のの一つ一つは、これらのいずれか一つに対応します。それらを解答用紙の 1, 2, 3, ……で示された解答欄にマークして答えなさい。

例  $\boxed{1}$   $\boxed{2}$   $\boxed{3}$  に 720 と答えたいとき

1	⊖	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	⊖	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	⊖	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

なお、同一の問題文中に  $\boxed{1}$  ,  $\boxed{2}$   $\boxed{3}$  などが2度以上現れる場合、2度目以降は、 $\boxed{1}$  ,  $\boxed{2}$   $\boxed{3}$  のように細字で表記します。

3. 分数形で解答する場合、分数の符号は分子につけ、分母につけてはいけません。例えば、

$$\frac{\boxed{4} \ \boxed{5}}{\boxed{6}} \text{ に } -\frac{4}{5} \text{ と答えたいときは、 } \frac{-4}{5} \text{ としして答えなさい。}$$

また、それ以上約分できない形で答えなさい。例えば、 $\frac{3}{4}$  ,  $\frac{2a+1}{3}$  と答えるところを  $\frac{6}{8}$  ,  $\frac{4a+2}{6}$

のように答えてはいけません。

4. 根号を含む形で解答する場合、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。例えば、

$$4\sqrt{2}, \frac{\sqrt{13}}{2}, 6\sqrt{2a} \text{ と答えるところを、 } 2\sqrt{8}, \frac{\sqrt{52}}{4}, 3\sqrt{8a} \text{ のように答えてはいけません。}$$

5. 比で解答する場合、最も簡単な整数比で答えなさい。例えば、2 : 1 を 4 : 2 のように答えてはいけません。