

国語，数学，理科(化学，生物)問題

はじめに，これを読みなさい。

1. これは，国語，数学，化学，生物の4科目の問題を綴じた冊子である。必要な科目を選択して解答しなさい。食料環境政策学科受験者は「国語」が必須である。
2. 問題は，数学，化学，生物については表面から83ページ，国語については裏面から14ページある。ただし，ページ番号のない白紙はページ数に含まない。
3. 解答用紙に印刷されている受験番号が正しいかどうか，受験票と照合して確認すること。
4. 監督者の指示にしたがい，解答用紙の氏名欄に氏名を記入すること。
5. 監督者の指示にしたがい，解答用紙にある「解答科目マーク欄」に1つマークし，「解答科目名」記入欄に解答する科目名を記入しなさい。なお，マークしていない場合，または複数の科目にマークした場合は0点となる。
6. 解答は，すべて解答用紙の所定欄にマークするか，または記入すること。所定欄以外のところには何も記入しないこと。解答番号は各科目の最初に示してある。
7. 問題に指定された数より多くマークしないこと。
8. 解答は，必ず鉛筆またはシャープペンシル(いずれもHB・黒)で記入のこと。
9. 訂正する場合は，消しゴムできれいに消し，消しくずを残さないこと。
10. 解答用紙は，絶対に汚したり折り曲げたりしないこと。
11. 解答用紙はすべて回収する。持ち帰らず，必ず提出すること。
12. この問題冊子は必ず持ち帰ること。
13. マーク記入例

良い例	悪い例
	

数 学

(解答番号 1～18, 101～103)

〔Ⅰ〕 次の設問の 1 の空欄の正解を解答群から選び該当する解答欄にマークしなさい。

1 辺の長さが4の正四面体 ABCD がある。辺 AB 上に点 P, 辺 AC 上に点 Q を, $AP = 2$, $AQ = 3$ となるようにとる。 $\angle DPQ = \theta$ とするとき,

$\sin \theta =$ 1 $である。$

(1の解答群)

A	$\frac{5\sqrt{7}}{91}$	B	$\frac{\sqrt{7}}{14}$	C	$\frac{5\sqrt{13}}{91}$	D	$\frac{\sqrt{13}}{13}$	E	$\frac{\sqrt{21}}{14}$
F	$\frac{5\sqrt{7}}{26}$	G	$\frac{5\sqrt{13}}{26}$	H	$\frac{5\sqrt{273}}{91}$	I	$\frac{5\sqrt{7}}{14}$	J	$\frac{7\sqrt{13}}{26}$

K その他

〔Ⅱ〕 次の設問の と の空欄の正解を解答群から選び該当する解答欄にマークしなさい。

2 次関数 $y = x^2$ のグラフを、 x 軸方向に p 、 y 軸方向に q だけ平行移動した後のグラフが直線 $y = 2x - 4$ と接するとする。

このとき、 q を p で表すと

$$q = \text{}$$

である。

さらに頂点の移動距離が最も短くなるのは

$$p = \text{}$$

のときである。

(2 の解答群)

- | | | | | | | | |
|---|----------|---|----------|---|-----------|---|-----------|
| A | $2p + 3$ | B | $2p - 3$ | C | $-2p + 3$ | D | $-2p - 3$ |
| E | $2p + 5$ | F | $2p - 5$ | G | $-2p + 5$ | H | $-2p - 5$ |
| I | $p - 3$ | J | $p - 5$ | K | その他 | | |

(3 の解答群)

- | | | | | | | | | | |
|---|----------------|---|----------------|---|----------------|---|----------------|---|----------------|
| A | $-\frac{9}{5}$ | B | $-\frac{5}{3}$ | C | $-\frac{6}{5}$ | D | $-\frac{3}{5}$ | E | $-\frac{1}{3}$ |
| F | $\frac{1}{3}$ | G | $\frac{3}{5}$ | H | $\frac{6}{5}$ | I | $\frac{5}{3}$ | J | $\frac{9}{5}$ |
| K | その他 | | | | | | | | |

〔Ⅲ〕 次の設問の 4 の空欄の正解を解答群から選り該当する解答欄にマークしなさい。

1年に1度発表されるA市とB市の人口統計調査によると、今年のA市の人口は、今年のB市の人口のちょうど3倍であった。また、A市の人口は1年ごとに2%の割合で減少し、B市の人口は1年ごとに5%の割合で増加している。毎年、これら一定の割合でA市、B市の人口が変動するとすれば、B市の人口がA市の人口よりも初めて多くなるのは 4 年後の調査である。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3010$, $\log_{10} 3 = 0.4771$, $\log_{10} 5 = 0.6990$, $\log_{10} 7 = 0.8451$ とする。

(4の解答群)

A	10	B	15	C	16	D	17	E	20	F	25
G	26	H	27	I	29	J	30	K	その他		

〔Ⅳ〕 次の設問の から の空欄の正解を解答群から選び該当する解答欄にマークしなさい。また、 については、各自で得た答えを解答欄に書きなさい。

k は正の実数とする。座標平面上の 2 つの放物線

$$C: y = x^2 - 6$$

$$D: y = kx^2$$

が異なる 2 点で交わっている。この交点のうち x 座標が正である点を A とし、その x 座標を a とする。

a を用いて k を表すと

$$k = \text{ }$$

である。

点 A における放物線 D の接線 ℓ の方程式は、 a を用いると

$$y = \text{ } x + \text{ }$$

である。この接線 ℓ は、点 A とは異なる点 B で放物線 C と交わる。このとき、 B の x 座標は a を用いると である。

さらに点 B の x 座標が -1 のとき

$$a = \text{ }$$

であるので、区間 $0 \leq x \leq a$ で放物線 C と接線 ℓ および y 軸で囲まれた図形の面積 S は

$$S = \text{ }$$

である。

(5の解答群)

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A $\frac{1}{a^2}$ | B a^2 | C $a + 6$ | D $a - 6$ |
| E $\frac{1}{a} + 6$ | F $\frac{1}{a} - 6$ | G $\frac{6}{a^2} + 1$ | H $\frac{6}{a^2} - 1$ |
| I $1 - \frac{6}{a^2}$ | J $\frac{1}{a^2} - 1$ | K その他 | |

(6の解答群)

- | | | |
|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| A a | B a^2 | C $a - \frac{6}{a}$ |
| D $\frac{6}{a} - a$ | E $6a - 1$ | F $2a$ |
| G $2a^2$ | H $2\left(a - \frac{6}{a}\right)$ | I $2\left(\frac{6}{a} - a\right)$ |
| J $2(6a - 1)$ | K その他 | |

(7の解答群)

- | | | |
|-----------------|----------------|-----------------|
| A $1 - 6a^2$ | B $6a^2 - 1$ | C $a^2 + 6$ |
| D $a^2 - 6$ | E $6 - a^2$ | F $2(1 - 6a^2)$ |
| G $2(6a^2 - 1)$ | H $2(a^2 + 6)$ | I $2(a^2 - 6)$ |
| J $2(6 - a^2)$ | K その他 | |

(8の解答群)

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|
| A $a - \frac{12}{a}$ | B $\frac{12}{a} - a$ | C $a - \frac{6}{a}$ | D $\frac{6}{a} - a$ |
| E $a^2 - \frac{6}{a^2}$ | F $\frac{6}{a^2} - a^2$ | G $a^2 - 12$ | H $12 - a^2$ |
| I $a^2 - 6$ | J $6 - a^2$ | K その他 | |

(9の解答群)

- | | | | | | |
|-----|---------------|---------------|-----|--------------|--------------|
| A 1 | B $\sqrt{2}$ | C $\sqrt{3}$ | D 2 | E $\sqrt{5}$ | F $\sqrt{7}$ |
| G 3 | H $\sqrt{11}$ | I $\sqrt{13}$ | J 4 | K その他 | |

〔V〕 次の設問の 10 と 11 の空欄の正解を解答群から選び該当する解答欄にマークしなさい。また、102 については、各自で得た答えを解答欄に書きなさい。

1 から 6 までの目をもつ、大きさの異なる大，中，小 3 つのさいころを同時に投げたときに出る目をそれぞれ a ， b ， c とし， $X = 2^a \cdot 3^b \cdot 5^c$ とする。このとき、次の設問に答えなさい。

- (1) X が 2250 の倍数となる場合は 10 通りである。
- (2) X の正の約数が 24 個となる場合は 11 通りである。
- (3) $10^7 < X < 2 \times 10^7$ を満たす場合は 102 通りである。

(10 の解答群)

A 24	B 54	C 60	D 72	E 80	F 90
G 96	H 108	I 120	J 150	K その他	

(11 の解答群)

A 3	B 6	C 8	D 9	E 12	F 15
G 16	H 18	I 20	J 21	K その他	

〔Ⅵ〕 次の設問の 12 から 14 の空欄の正解を解答群から選び該当する解答欄にマークしなさい。また、103 については、各自で得た答えを解答欄に書きなさい。

原点を O とする座標平面上の円 $x^2 + y^2 = 1$ に点 $A(6, 2\sqrt{7})$ より 2 本の接線を引き、その 2 つの接点を P, Q とする。このとき、次の設問に答えなさい。

- (1) $\angle AOP = \theta$ とすると $\cos \theta =$ 12 である。
- (2) 線分 PQ の中点を M とすると、 M の座標は (13 , 14) である。
- (3) $\triangle OPQ$ の面積 S は、 $S =$ 103 である。

(12 の解答群)

- A $\frac{1}{16}$ B $\frac{1}{8}$ C $\frac{1}{6}$ D $\frac{1}{4}$ E $\frac{1}{3}$ F $\frac{3}{8}$
 G $\frac{7}{16}$ H $\frac{1}{2}$ I $\frac{3}{4}$ J $\frac{7}{9}$ K その他

(13 の解答群)

- A $\frac{3}{64}$ B $\frac{9}{128}$ C $\frac{3}{32}$ D $\frac{1}{8}$ E $\frac{3}{16}$ F $\frac{1}{4}$
 G $\frac{9}{32}$ H $\frac{21}{64}$ I $\frac{3}{8}$ J $\frac{9}{16}$ K その他

(14 の解答群)

- A $\frac{\sqrt{7}}{64}$ B $\frac{3\sqrt{7}}{128}$ C $\frac{\sqrt{7}}{32}$ D $\frac{\sqrt{7}}{24}$ E $\frac{\sqrt{7}}{16}$
 F $\frac{\sqrt{7}}{12}$ G $\frac{3\sqrt{7}}{32}$ H $\frac{7\sqrt{7}}{64}$ I $\frac{\sqrt{7}}{8}$ J $\frac{3\sqrt{7}}{16}$
 K その他

〔Ⅶ〕 次の設問の 15 から 18 の空欄の正解を解答群から選び該当する解答欄にマークしなさい。

1 辺の長さが 1 の正三角形 A_0B_0C がある。辺 A_0C の中点を A_1 ，辺 B_0C の中点を B_1 とする。さらに，線分 A_1C の中点を A_2 ，線分 B_1C の中点を B_2 とする。以下，同様にして，線分 $A_{n-1}C$ の中点を A_n ，線分 $B_{n-1}C$ の中点を B_n とする。ただし， n は自然数とする。このとき，次の設問に答えなさい。

- (1) 線分 A_2B_2 の長さは 15 である。
- (2) 線分 B_2A_3 の長さは 16 である。
- (3) 線分 A_nB_n の長さは 17 である。
- (4) 点 A_0 から $B_0, A_1, B_1, \dots, A_k, B_k, A_{k+1}, B_{k+1}, \dots, A_n, B_n$ を順につないでできる折れ線の全体の長さは 18 である。

(15 の解答群)

- A $\frac{1}{2}$ B $\frac{1}{3}$ C $\frac{1}{4}$ D $\frac{1}{6}$ E $\frac{1}{8}$ F $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 G $\frac{\sqrt{3}}{3}$ H $\frac{\sqrt{3}}{4}$ I $\frac{\sqrt{3}}{6}$ J $\frac{\sqrt{3}}{8}$ K その他

(16 の解答群)

- A $\frac{1}{2}$ B $\frac{1}{3}$ C $\frac{1}{4}$ D $\frac{1}{6}$ E $\frac{1}{8}$ F $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 G $\frac{\sqrt{3}}{3}$ H $\frac{\sqrt{3}}{4}$ I $\frac{\sqrt{3}}{6}$ J $\frac{\sqrt{3}}{8}$ K その他

(17 の解答群)

A $\frac{1}{2(n-1)}$

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

C $\frac{\sqrt{3}}{2(n-1)}$

D $\frac{\sqrt{3}}{2n}$

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

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

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

H $\frac{\sqrt{3}}{2^{n-1}}$

I $\frac{\sqrt{3}}{2^n}$

J $\frac{\sqrt{3}}{2^{n+1}}$

K その他

(18 の解答群)

A $1 + \sqrt{3} - \frac{1 + \sqrt{3}}{2^{n-1}}$

B $1 + \sqrt{3} - \frac{1 + \sqrt{3}}{2^n}$

C $1 + \sqrt{3} - \frac{1 + \sqrt{3}}{2^{n+1}}$

D $2 + \sqrt{3} - \frac{1 + \sqrt{3}}{2^{n-1}}$

E $2 + \sqrt{3} - \frac{1 + \sqrt{3}}{2^n}$

F $2 + \sqrt{3} - \frac{1 + \sqrt{3}}{2^{n+1}}$

G $3 + \sqrt{3} - \frac{1 + \sqrt{3}}{2^{n-1}}$

H $3 + \sqrt{3} - \frac{1 + \sqrt{3}}{2^n}$

I $3 + \sqrt{3} - \frac{1 + \sqrt{3}}{2^{n+1}}$

J $2\sqrt{3}n$

K その他