

## 選択問題 生物・化学・数学

(試験時間 11:00～13:00)

### 受験についての注意

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはならない。
  2. この問題冊子は 32 ページある。
  3. 生物・化学・数学のうち2つを選んで解答すること。
  4. 試験中に問題冊子のページの脱落等に気付いた場合は、手をあげて監督者に知らせること。
  5. 解答用紙に受験番号を記入し、マーク欄にマークすること。また、氏名とふりがなを記入すること。
  6. 選択した科目名を解答用紙の選択科目名欄に記入し、記入した科目名を選択科目マーク欄にマークすること。(マークがない場合は採点されない)
  7. 解答用紙を折り曲げたり、破ったり、汚したりしないこと。
  8. 解答用紙への記入には必ずHBの黒鉛筆を用いること。シャープペンシルなど他の筆記用具を用いると、正確に読み取れない場合がある。
  9. マーク式の解答にあたっては、解答用紙の該当する箇所を右に示す例に従ってぬりつぶすこと。  
例えば2にマークするときは、次のように  
①●③とする。
- |   |       |
|---|-------|
| 例 |       |
| 良 | 不良    |
| ● | ● ⊗ ● |
10. 一度記入したマークを消す場合には、消しゴムできれいに消すこと。  
×をつけても消したことにはならない。また消しゴムのくずを完全にに取り除いておくこと。
  11. 解答がマーク式でないものについては、指定の箇所に解答を記入すること。
  12. 解答用紙の指定された場所以外には何も書いてはならない。
  13. 計算には問題冊子の余白あるいは別に配布する計算用紙(白紙)を使用すること。
  14. 辞書機能、計算機能をもつものを使用してはならない。
  15. 携帯電話の電源は切っておくこと。身につけたり机の上に置いたりしてはならない。
  16. この問題冊子は試験終了後持ち帰ること。

#### 解答上の注意(数学を選択した場合)

解答上の注意は裏表紙に記載してあるので、この問題冊子を裏返して必ず読みなさい。ただし、指示があるまで問題冊子を開いてはならない。

(数 学)

## 数 学

1 空欄  ~  に入る数字をそれぞれ解答欄にマークし、空欄 ,  に入る選択肢の番号を解答欄にマークしなさい。

問1  $x^3 - 6x^2 + ax + b$  が  $x^2 - 3x + 2$  によって割り切れるとき、  
 $a =$  ,  $b = -$   である。

問2  $\frac{1}{2}\pi < \theta < \frac{3}{2}\pi$  のとき、不等式  $\tan \theta < 1$  を満たす  $\theta$  の値の範囲は  
  $\pi < \theta <$    $\pi$  である。

問3 方程式  $4^{\log_{10} x} - \frac{1}{4}x^{\log_{10} 8} = 0$  を解くと、 $x =$   が得られる。

問4  $\vec{d} = (1, 0)$  とする。

$\vec{d}$  に平行な直線 :

$\vec{d}$  に垂直な直線 :

- ①  $x + y = 3$       ②  $x - y = 4$       ③  $y = 5x$       ④  $y = -6x$   
⑤  $x = 7$       ⑥  $y = 8$       ⑦  $y = 2x - 1$       ⑧  $y = -2x + 1$   
⑨  $y = 3x - 2$       ⑩  $y = -3x + 2$

(数 学)

2  $xy$ 平面上の円  $x^2 + y^2 = 4$  に対して、円の外側にある点Pから2本の接線を引き、円との2つの接点をA, Bとする。また点Aと点Bの中点をQとする。 $xy$ 平面の原点をOとする。以下の空欄 [ア] ~ [オ] に入る選択肢の番号を解答欄にマークし、空欄 [カ] ~ [コ] に入る数字をそれぞれ解答欄にマークしなさい。

問1  $|\overrightarrow{OA}| =$  [ア] である。

問2  $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{OQ} =$  [イ] である。

問3  $|\overrightarrow{OQ}| |\overrightarrow{OP}| =$  [ウ] である。

[ア] ~ [ウ] の選択肢:

- ① 0      ② 1      ③ 2      ④  $2\sqrt{3}$       ⑤ 4  
⑥ -1      ⑦ -2      ⑧  $-2\sqrt{3}$       ⑨ -4      ⑩ 8

問4 点Qの座標を  $(x, y)$  としたとき、 $x$  と  $y$  を用いて  $\overrightarrow{OP}$  を表すと、

$\overrightarrow{OP} = \left( \begin{array}{c} \text{エ} \\ \text{オ} \end{array} \right)$  である。

[エ], [オ] の選択肢:

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

問5 点Pが円  $x^2 + (y - 6)^2 = 4$  の上を動くとき、点Qの軌跡を表す式は、

$$x^2 + \left( y - \frac{\text{カ}}{\text{キ}} \right)^2 = \frac{\text{ク}}{\text{ケ コ}}$$

となる。

(数 学)

3 曲線  $C: y = -x^3 + 4x$  上の点  $(2, 0)$  における接線を  $l$  とする.

以下の空欄  ~  に入る数字をそれぞれ解答欄にマークしなさい.

問1 接線  $l$  の方程式は,  $y = -$  $x +$  である.

問2 点  $(p, q)$  が接線  $l$  上にあり, 点  $(p, r)$  が曲線  $C$  上にあるとする.  $p < 2$  の範囲で  $p$  が動くとき,  $q - r$  が最大になるのは,  $p = -$  のときであり, 最大値は  である.

問3 放物線  $y = 2x^2 - 6x - 8$  と  $x$  軸によって囲まれた図形の面積は  $\frac{\text{キクケ}}{\text{コ}}$  で

ある. この図形を, 問1で求めた直線  $l$  で2つの部分に分割した. この時で

きる2つの図形の, 小さい方の面積を  $S$ , 大きい方の面積を  $T$  とすると,

$$S = \frac{\text{サシ}}{\text{ス}}, \quad \frac{S}{T} = \frac{\text{セ}}{\text{ソ}} \text{ である.}$$

(数 学)

選択問題 (4 か 5 の, いずれか 1 問を選んで解答しなさい。解答用紙に選んだ問題の番号をマークしなさい。)

4 0 から 9 までの数字が 1 つずつ書かれた 10 枚のカードがある。

以下の空欄 ア ~ ソ に入る数字をそれぞれ解答欄にマークしなさい。

問 1 10 枚のカードから 3 枚を同時に選ぶとき, 3 枚のカードの選び方は全部で

アイウ 通りある。

問 2 10 枚のカードから 3 枚のカードを選び, 左から 1 列に並べて自然数をつくる  
るとき, 3 桁の自然数は全部で エオカ 通りできる。ただし, 左端が 0 の  
場合は 2 桁の自然数とする。

そのうち, 両端の数字が奇数の自然数は キクケ 通りである。

問 3 問 1 の選び方のうち, 3 枚のカードの中に, 数字 5 が書かれたカードが含まれる  
選び方は全部で コサ 通りである。

問 4 10 枚のカードから 3 枚を選んで, その 3 枚のカードの数字の積  $x$  が 10 の  
倍数となる (ただし  $x = 0$  の場合を除く) 確率は,

シス

セソ

である。

(数 学)

5  $x$ が実数であるとき、関数  $f(x) = \sin x$  および  $g(x) = e^{-x} \sin x$  について考える。  
次の空欄 [ア] ~ [サ] に入る選択肢の番号を解答欄にマークしなさい。

問1  $x$ を0から増加させると、 $x > 0$ で最初に極大になるのは、

$f(x)$ の場合は、 $x =$  [ア]  $\pi$ のときであり、極大値は [イ] である。

また、 $g(x)$ の場合は、 $x =$  [ウ]  $\pi$ のときであり、極大値は

[エ]  $e^{-$ [オ] $\pi}$ である。

$x$ を0から増加させると、 $x > 0$ で最初に変曲点になるのは、 $f(x)$ の場合は、  
 $x =$  [カ]  $\pi$ のときであり、 $g(x)$ の場合は、 $x =$  [キ]  $\pi$ のときである。

[ア] ~ [キ] の選択肢

- ① 0            ② 1            ③ 2            ④  $\frac{1}{2}$             ⑤  $\frac{1}{3}$   
⑥  $\frac{1}{4}$             ⑦  $\sqrt{2}$             ⑧  $\frac{\sqrt{2}}{2}$             ⑨  $\sqrt{3}$             ⑩  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

問2  $g(0) =$  [ク],  $\lim_{x \rightarrow \infty} g(x) =$  [ケ] である。

[ク], [ケ] の選択肢

- ① 0            ② 1            ③  $e$             ④  $e^{-1}$             ⑤  $\infty$             ⑥  $-\infty$

問3  $x$ を0から増加させるとき、 $g(x)$ が $x > 0$ で極大点となる $x$ を、順に  
 $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$ とし、 $y_n = g(x_n)$ とする。このとき、数列  $y_1, y_2, \dots, y_n, \dots$  は公比  
 $r = e^{-$ [コ] $\pi$ の等比数列である。この  $r$  に関しては、[サ] が成立する。

[コ] の選択肢

- ① 0   ② 1   ③ 2   ④  $\frac{1}{6}$    ⑤  $\frac{1}{4}$    ⑥  $\frac{1}{3}$    ⑦  $\frac{1}{2}$    ⑧  $\frac{2}{3}$    ⑨  $\frac{3}{4}$    ⑩  $\frac{5}{6}$

[サ] の選択肢

- ①  $|r| < 1$    ②  $|r| > 1$    ③  $|r| = 1$

## 解答上の注意

1. 分数形で解答するときは、既約分数（それ以上約分ができない分数）で答えなさい。たとえば、 $\frac{3}{4}$  と答えるところを、 $\frac{6}{8}$  のように答えてはならない。
2. 根号を含む形で解答するときは、根号の中に現われる自然数が最小となる形で答えなさい。たとえば、 $\boxed{\text{ア}}\sqrt{\boxed{\text{イ}}}$ 、 $\frac{\sqrt{\boxed{\text{ウ}}}}{\boxed{\text{エ}}}$  に  $4\sqrt{2}$ 、 $\frac{\sqrt{2}}{2}$  と答えるところを、 $2\sqrt{8}$ 、 $\frac{\sqrt{8}}{4}$  と答えてはならない。
3. たとえば、 $-\boxed{\text{オ}}x^2 + \boxed{\text{カ}}$  に  $-x^2 + 3$  と答えるときは、 $\boxed{\text{オ}}$  に 1 を、 $\boxed{\text{カ}}$  に 3 をマークしなさい。  
 $x^{\boxed{\text{キ}}} - \boxed{\text{ク}}$  に  $x - 3$  と答えるときは、 $\boxed{\text{キ}}$  に 1 を、 $\boxed{\text{ク}}$  に 3 をマークしなさい。  
また  $\frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}\pi$  に  $\frac{\pi}{3}$  と答えるときは、 $\boxed{\text{ケ}}$  に 1 を、 $\boxed{\text{コ}}$  に 3 をマークしなさい。