

# 2020年度 学部別入学試験

## 数 学

### 【 注 意 事 項 】

- (1) 試験監督の指示があるまでは、問題冊子を開いてはいけません。
- (2) 解答時間は60分です。
- (3) この問題冊子は5ページ、問題は【Ⅰ】から【Ⅲ】までです。
- (4) 解答用紙は1枚です。
- (5) 乱丁・落丁、印刷不鮮明などがある場合、手を挙げて試験監督に申し出なさい。
- (6) 解答用紙には、必ず受験番号・氏名を正確に記入し、受験番号マーク欄にも受験番号を正確にマークしなさい。
- (7) 解答はすべて別紙の解答用紙の所定欄にマークしなさい。
- (8) 試験開始から終了までの間は、試験教室から退出できません。
- (9) 問題冊子および解答用紙は室外に持ち出してはいけません。
- (10) 【Ⅲ】は出願する学部によって問題が異なります。【工学部以外】または【工学部】のいずれかを選択して解答しなさい。  
※出願学部以外の問題に解答した場合は無効になります。
- (11) 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。

【I】 解答用紙のア, イ, ウ, …で示された解答欄にマークして答えよ。

(1) 半径8の円に内接する $\triangle ABC$ が $4\sin(A+B)\sin C = 1$ を満たすとき,  $AB = \boxed{\text{ア}}$ である。

(2) 2つの変数 $x, y$ のデータの組が以下のようにになっている。このデータにおける $x$ と $y$ の共分散は $\boxed{\text{イウ}} \cdot \boxed{\text{エ}}$ である。

|     |    |   |   |    |
|-----|----|---|---|----|
| $x$ | 5  | 4 | 1 | -1 |
| $y$ | -2 | 3 | 0 | 3  |

(3) 4つの箱A, B, C, Dがあり, どの箱にも赤, 青, 黄, 緑の球が1個ずつ入っている。それぞれの箱から球を1個ずつ取り出すとき, 取り出された4個の球の色がちょうど2種類である確率は $\frac{\boxed{\text{オカ}}}{\boxed{\text{キク}}}$ である。

(4)  $a$ を実数の定数とする。3次方程式 $2x^3 + (a-4)x^2 - 2(a-1)x - 4 = 0$ が異なる3つの実数解をもつとき,  $a < \boxed{\text{ケコ}}$ ,  $\boxed{\text{ケコ}} < a < \boxed{\text{サシ}}$ ,  $\boxed{\text{ス}} < a$ である。

(5) 関数 $y = 4^x - 5 \cdot 2^{x+2} + 8$ は,  $x = \boxed{\text{セ}} + \log_2 \boxed{\text{ソ}}$ のとき最小値をとる。

(6)  $\vec{a} = (-\sqrt{2}, 1, -1)$ と $z$ 軸の正の向きとのなす角を $\theta$ (ただし,  $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ )とすると,  $\theta = \boxed{\text{タチツ}}^\circ$ である。

【Ⅱ】 解答用紙のア, イ, ウ, …で示された解答欄にマークして答えよ。

(1)  $n$  を 340 未満の自然数とする。 $n$  と 340 の最大公約数が 17 であるとき,  $n$  は  個あり, 最大のものは , 最小のものは  である。

(2)  $x$  の関数  $f(x)$  を  $f(x) = 2\sin^2x - 2\sqrt{3}\sin x \cos x - 2\sqrt{3}\sin x + 2\cos x$  ( $0 \leq x \leq \pi$ ) とする。  
 $t = \sqrt{3}\sin x - \cos x$  において,  $f(x)$  を  $t$  の式で表すと  $f(x) = t^2 - \text{キ}t - \text{ク}$  となる。したがって,  $f(x)$  の最大値は , 最小値は  である。

(3) 曲線  $y = x^3 - 3x + 16$  ……①と, 原点から曲線①に引いた接線  $l$  がある。曲線①と接線  $l$  の共有点のうち接点と異なる点の  $x$  座標は  $x = \text{シス}$  であり, 曲線①と接線  $l$  で囲まれた図形の面積は  である。

(4) 初項 2, 公差 3 の等差数列  $\{a_n\}$  において, 初項から第  $n$  項までの和を  $S_n$  とするとき,  $S_{50} = \text{チツテト}$  である。また, 初項 2, 公比 3 の等比数列  $\{b_n\}$  の初項から第  $n$  項までの和を  $T_n$  とするとき,  $T_n < S_{50}$  を満たす最大の整数  $n$  は  である。

【工学部以外】

【Ⅲ】 解答用紙の ア, イ, ウ, … で示された解答欄にマークして答えよ。

$a, b$  を定数とする。

$O$  を原点とする座標平面上に 2 つの放物線  $C_1: y = x^2$ ,  $C_2: y = -x^2 + ax + b$  があり, 異なる 2 点  $P, Q$  で交わっている。2 点  $P, Q$  を通る直線を  $l$  とする。

(1)  $a$  と  $b$  は不等式  $a^2 + \boxed{\text{ア}}b > 0$  を満たし,  $l$  の傾きが 2 のとき,  $a = \boxed{\text{イ}}$  である。

(2)  $l$  の方程式は  $ax - \boxed{\text{ウ}}y + b = 0$  であり, 放物線  $C_2$  が点  $(2, 1)$  を通るとき,  $l$  は  $a$  の値に関係なく点  $\left( \boxed{\text{エ}}, \frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}} \right)$  を通る。

(3) 原点  $O$  から  $l$  に垂線  $OH$  を引く。放物線  $C_2$  が点  $(2, 1)$  を通るように  $a, b$  が変化するとき, 点  $H$  は円  $(x - \boxed{\text{キ}})^2 + \left( y - \frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}} \right)^2 = \frac{\boxed{\text{コサ}}}{\boxed{\text{シス}}}$  上を動く。ただし, 原点  $O$  を除く。

【工学部】

【Ⅲ】 解答用紙の ア, イ, ウ, … で示された解答欄にマークして答えよ。

放物線  $y^2 = ax$  ( $a > 0$ ) を  $y$  軸方向に  $2k$  ( $k > 1$ ) だけ平行移動した曲線  $C$  は点  $(4, 2)$  を通る。

(1)  $a = (\text{ア} - k)^{\text{イ}}$  である。

(2)  $y \leq 2k$  のとき,  $C : y = \text{ウ}k - (k - \text{エ})\sqrt{x}$  であり,  $C$  と  $x$  軸との共有点の  $x$  座標は  $x = \left( \frac{\text{オ}k}{k - \text{カ}} \right)^{\text{キ}}$  である。

(3) (2) のとき,  $C$  と  $x$  軸,  $y$  軸で囲まれた部分を  $x$  軸の周りに 1 回転させてできる回転体の

体積を  $V(k)$  とすると,  $V(k) = \frac{\text{ク}k^{\text{ケ}}}{\text{コ}(k - \text{サ})^{\text{シ}}} \pi$  である。

解答上の注意

1. 問題の文中の **ア** , **イウ** などには, 特に指示がないかぎり, 数字 (0~9), 符号 (−, ±) 又は該当なしの記号(無)が入ります。ア, イ, ウ, …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 ア, イ, ウ, …で示された解答欄にマークして答えなさい。

例1 **アイウ** に  $-83$  と答えたいとき

|   |                                    |                         |                         |                         |                         |                                    |                         |                         |                         |                         |                                    |                         |                         |
|---|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ア | <input checked="" type="radio"/> − | <input type="radio"/> ± | <input type="radio"/> 0 | <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 3            | <input type="radio"/> 4 | <input type="radio"/> 5 | <input type="radio"/> 6 | <input type="radio"/> 7 | <input type="radio"/> 8            | <input type="radio"/> 9 | <input type="radio"/> 無 |
| イ | <input type="radio"/> −            | <input type="radio"/> ± | <input type="radio"/> 0 | <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 3            | <input type="radio"/> 4 | <input type="radio"/> 5 | <input type="radio"/> 6 | <input type="radio"/> 7 | <input checked="" type="radio"/> 8 | <input type="radio"/> 9 | <input type="radio"/> 無 |
| ウ | <input type="radio"/> −            | <input type="radio"/> ± | <input type="radio"/> 0 | <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 2 | <input checked="" type="radio"/> 3 | <input type="radio"/> 4 | <input type="radio"/> 5 | <input type="radio"/> 6 | <input type="radio"/> 7 | <input type="radio"/> 8            | <input type="radio"/> 9 | <input type="radio"/> 無 |

2. 分数形で解答する場合は, 既約分数で答えなさい。符号は分子につけ, 分母につけてはいけません。

例2 **キク** に  $-\frac{4}{5}$  と答えたいときは,  $\frac{-4}{5}$  として

|   |                                    |                         |                         |                         |                         |                         |                                    |                                    |                         |                         |                         |                         |                         |
|---|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| キ | <input checked="" type="radio"/> − | <input type="radio"/> ± | <input type="radio"/> 0 | <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 3 | <input type="radio"/> 4            | <input type="radio"/> 5            | <input type="radio"/> 6 | <input type="radio"/> 7 | <input type="radio"/> 8 | <input type="radio"/> 9 | <input type="radio"/> 無 |
| ク | <input type="radio"/> −            | <input type="radio"/> ± | <input type="radio"/> 0 | <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 3 | <input checked="" type="radio"/> 4 | <input type="radio"/> 5            | <input type="radio"/> 6 | <input type="radio"/> 7 | <input type="radio"/> 8 | <input type="radio"/> 9 | <input type="radio"/> 無 |
| ケ | <input type="radio"/> −            | <input type="radio"/> ± | <input type="radio"/> 0 | <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 3 | <input type="radio"/> 4            | <input checked="" type="radio"/> 5 | <input type="radio"/> 6 | <input type="radio"/> 7 | <input type="radio"/> 8 | <input type="radio"/> 9 | <input type="radio"/> 無 |

3. 求めた解が該当しない場合は, 解答欄の該当する箇所全てに「無」をマークすること。

例3 **コ** に  $\frac{8}{3}$  と答えたいときは, 該当なしなので

|   |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                                    |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| コ | <input type="radio"/> − | <input type="radio"/> ± | <input type="radio"/> 0 | <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 3 | <input type="radio"/> 4 | <input type="radio"/> 5 | <input type="radio"/> 6 | <input type="radio"/> 7 | <input type="radio"/> 8 | <input type="radio"/> 9 | <input checked="" type="radio"/> 無 |
| サ | <input type="radio"/> − | <input type="radio"/> ± | <input type="radio"/> 0 | <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 3 | <input type="radio"/> 4 | <input type="radio"/> 5 | <input type="radio"/> 6 | <input type="radio"/> 7 | <input type="radio"/> 8 | <input type="radio"/> 9 | <input checked="" type="radio"/> 無 |
| シ | <input type="radio"/> − | <input type="radio"/> ± | <input type="radio"/> 0 | <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 3 | <input type="radio"/> 4 | <input type="radio"/> 5 | <input type="radio"/> 6 | <input type="radio"/> 7 | <input type="radio"/> 8 | <input type="radio"/> 9 | <input checked="" type="radio"/> 無 |