

## 令和2年度後期日程入学試験問題

# 数 学 E

## 工 学 部

### 注 意 事 項

- ① 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- ② 問題冊子は、2ページ(表紙、白紙を除く)です。試験開始後、確認してください。
- ③ 解答は、別紙の解答用紙に記入しなさい。解答欄には答えのみを記入しなさい。
- ④ 受験番号は、解答用紙の指定の欄に記入しなさい。

## 数 学 E

注意：答えが分数になる場合は、既約分数で答えなさい。

また、根号を含む場合は、分母に根号を含まない分数で答えなさい。

1 以下の各問の  にあてはまる答えを、解答用紙の指定の欄に記入しなさい。

(1)  $i$  を虚数単位とする。複素数  $z = 2(\sqrt{3} + i)$  に対して、絶対値は  $|z| =$   (あ) であり、偏角は  $\arg z =$   (い) である。ただし、 $0 \leq \arg z < 2\pi$  とする。さらに、 $z^3$  を計算すると、 $z^3 =$   (う) である。

(2) 以下の極限を求めよ。

(i)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 3x - 4}{x^3 - 2x + 1} =$   (え)

(ii)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x+2} \right)^{x+4} =$   (お)

(3) 関数  $f(x) = \frac{1}{x^2 + x + 1}$  の  $x = 0$  における微分係数は  $f'(0) =$   (か) で、関数  $g(x) = (x+1)e^{2x}$  の  $x = 0$  における微分係数は  $g'(0) =$   (き) である。また、関数  $h(x)$  を  $h(x) = f(2x) + g(2x)$  で定めると、曲線  $y = h(x)$  上の点  $(0, h(0))$  における接線の方程式は  $y =$   (く) である。ただし、 $e$  は自然対数の底とする。

(4) 関数  $f(x) = 2x^3$  と微分可能な関数  $g(x)$  の合成関数  $g(f(x))$  について、導関数が  $\{g(f(x))\}' = 6x^3$  を満たすとき、 $g(x) =$   (け) である。ただし、 $g(0) = 0$  とする。

(5) 関数  $f(x) = \sqrt{x} - ax$  が極大値  $2$  をもつとき、定数  $a$  の値は  $a =$   (こ) である。

- (6) 原点を  $O$  とする座標空間に 2 点  $A(1, 2, -1)$ ,  $B(2, 3, 0)$  がある。ベクトルの大きさ  $|\vec{OA} + t\vec{AB}|$  は、実数  $t$  が  $t =$   のとき最小となり、最小値は  である。また、三角形  $OAB$  の面積は  である。
- (7) 実数  $x$  についての不等式  $||x| - 1| < 2$  の解は  である。
- (8) 3 進法で  $1220_{(3)}$  と表される数を 2 進法で表すと  である。
- (9)  $\cos \frac{1}{12}\pi$  の値は  であり、 $\tan \frac{19}{12}\pi$  の値は  である。
- (10) 大中小 3 個のさいころを同時に投げるとき、出た目の最小値が 2 であり、かつ最大値が 6 である確率は  である。ただし、各さいころの 1 から 6 までの目の出方は、同様に確からしいとする。

**2** 座標空間の 2 点  $A(4, 2, 0)$ ,  $B(2, -4, 2)$  を結ぶ線分  $AB$  を  $z$  軸のまわりに 1 回転してできる曲面と、2 平面  $z = 0$ ,  $z = 2$  とで囲まれた立体を考える。このとき、以下の各問の  にあてはまる答えを、解答用紙の指定の欄に記入しなさい。

- (1)  $z$  軸上の点  $(0, 0, z)$  ( $0 \leq z \leq 2$ ) を通り、 $z$  軸に垂直な平面で立体を切った切り口の面積は  $S(z) =$   である。
- (2) 立体の体積は  である。