

数 学

(医 学 部)

— 2 月 3 日 —

解答はすべて解答用紙に記入して提出しなさい。

次の空欄を埋めなさい。

解答は、分数の場合には既約分数の形で書きなさい。

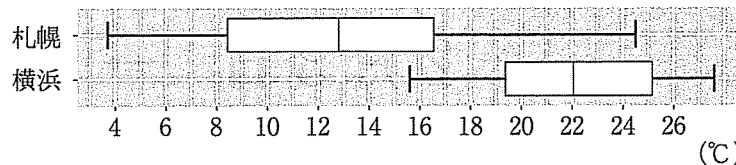
1 (1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{\left(\frac{1}{3}\right)^n + \left(\frac{2}{3}\right)^n}$ の値は である。

(2) 円に内接する四角形 ABCD が与えられている。各辺の長さが $AB = 4$, $BC = 4$, $CD = 3$, $DA = 5$ を満たすとき、線分 BD の長さは である。また四角形 ABCD の面積は である。

(3) $\sum_{n=1}^{99} n!$ の一の位の数字は である。

(4) 四面体 OABC において、 $OA = OB = OC = \sqrt{2}$, $AB = CA = \sqrt{3}$ とする。三角形 ABC の重心を G とするとき、内積 $\vec{OA} \cdot \vec{OG}$ の値は である。

(5) 下の図は、2018 年 4 月の 30 日間の札幌と横浜における各日ごとの最高気温についての箱ひげ図である。



(出典:「過去の気象データ」(気象庁)を加工して作成)

以下の a から f の記述のうち、これら 2 つの箱ひげ図から読み取れる正しいものは と である。

- a. 札幌では最高気温が 15°C を超えた日が 15 日以上であった。
- b. 横浜では最高気温が 25°C を超えた日が 7 日以上であった。
- c. 最高気温の中央値は、横浜の方が札幌よりも 10°C 以上高い。
- d. 札幌の最高気温の四分位範囲は、 10°C 以下である。
- e. 最高気温の四分位範囲は、横浜の方が札幌よりも小さい。
- f. 最高気温について、札幌の第 3 四分位数は、横浜の第 1 四分位数よりも 5°C 以上低い。

2

$x > 0$ とする. 曲線 C_1 と曲線 C_2 を次のように定める.

$$C_1: y = \frac{1}{x}, \quad C_2: y = -\frac{x-2}{x-1}$$

(1) C_1 と C_2 の両方に接する直線を l_1, l_2 とするとき, これらの方程式は,

$$l_1: y = \boxed{\text{ア}}, \quad l_2: y = \boxed{\text{イ}}$$

である. ただし, l_1 の傾きを a_1 , l_2 の傾きを a_2 と表すとき, $a_1 > a_2$ とする.

(2) C_1 と C_2 の交点の座標は ($\boxed{\text{ウ}}$, $\boxed{\text{エ}}$) であり, この交点を通り l_2 と直交する直線の方程式は, $y = \boxed{\text{オ}}$ である. また, C_2 と l_1 の接点の座標は ($\boxed{\text{カ}}$, $\boxed{\text{キ}}$) である.

(3) C_1 と C_2 および l_1 によって囲まれる図形の面積は $\boxed{\text{ク}}$ である.

3

複素数 α に対応する複素数平面上の点を $A(\alpha)$ と書く. 動点 P が次の規則で複素数平面上を移動する.

• 時刻 0 のとき, P は $A(1)$ に存在する.

• t は 0 以上の整数とする. 時刻 t のときに P が $A(\alpha)$ に存在する場合, 時刻 $t+1$ では P は確率 p で $A(2\alpha)$ に存在し, 確率 $1-p$ で $A((1+i)\alpha)$ に存在する.

(1) $A(-2)$, $A(-4)$, $A(2i)$, $A(-4i)$, $A(2+2i)$, $A(2-2i)$ のうち, P が決して到達できない点は $\boxed{\text{ア}}$ である. ただし $\boxed{\text{ア}}$ には該当する点を全て書け.

(2) 時刻 2 のときに P が $A(2+2i)$ に存在する確率は $\boxed{\text{イ}}$ である.

(3) 時刻 5 のときに P が $A(-8)$ に存在する確率は $\boxed{\text{ウ}}$ である.

(4) 時刻 t のときに P が実軸の正の部分に存在する確率を $R(t)$ とする. このとき

$$R(8) = \boxed{\text{エ}}, \quad R(9) = \boxed{\text{オ}}, \quad R(16) = \boxed{\text{カ}} \text{ が成り立つ.}$$

(5) 時刻 2019 のとき, P が実軸の正の部分の点 $A(r)$ に存在する. このような r のうち最大のものは 2 の $\boxed{\text{キ}}$ 乗である. 最小のものは 2 の $\boxed{\text{ク}}$ 乗である.

メモ

メモ

メモ

メモ

