

日本獣医生命科学大学 2021 第 1 回

1 【日本獣医生命科学大学 2021 年度 第 1 回】大問 1

a を実数の定数として、以下の 3 つの 2 次方程式 ①～③ を考える。

$$x^2 - ax + a = 0 \quad \dots\dots①$$

$$2x^2 - 2(a+2)x + 7a - 6 = 0 \quad \dots\dots②$$

$$x^2 - 6ax + 8a^2 + 14a - 40 = 0 \quad \dots\dots③$$

以下の各問いの答えのみを解答欄に記入せよ。

問 1 ①, ②, ③ のうち、少なくとも 1 つが虚数解をもつような a の値の範囲を求めよ。

問 2 ①, ②, ③ のうち、1 つだけが虚数解をもつような a の値の範囲を求めよ。

2 【日本獣医生命科学大学 2021 年度 第 1 回】大問 2

中が見えない箱の中に m 個の赤球と $8-m$ 個の白球が入っている ($m=0, 1, 2, \dots, 8$)。この箱の中から球を 1 個取り出し、色を調べた後、その球を箱の中に戻す操作を 4 回続けて繰り返す。このとき、赤球が n 回出る確率を $P(n)$ とする ($n=0, 1, 2, 3, 4$)。以下の各問いの答えのみを解答欄に記入せよ。

問 1 $P(1), P(2), P(3)$ を、それぞれ m を用いて表せ。

問 2 $P(3)$ を最大にする m の値と、そのときの最大値を求めよ。既約分数で答えよ。

3 【日本獣医生命科学大学 2021 年度 第 1 回】大問 3

O を原点とする座標空間において次の 2 つの球面 S_1, S_2 を考える。

$$S_1 : x^2 + y^2 + z^2 + 4x + 6y + 6z = 42$$

$$S_2 : x^2 + y^2 + z^2 + 4x - 2y - 6z = 22$$

S_1, S_2 の中心をそれぞれ P_1, P_2 、半径をそれぞれ r_1, r_2 とし、 S_1 と S_2 が交わってできる円を C とする。

以下の各問いの答えのみを解答欄に記入せよ。

問 1 P_1, P_2 の座標と r_1, r_2 の値をそれぞれ求めよ。

問 2 2 点 P_1, P_2 間の距離を求めよ。

問 3 円 C 上の 1 点 Q に対し、 $\overrightarrow{QP_1}$ と $\overrightarrow{QP_2}$ のなす角を求めよ。

問 4 円 C の面積を求めよ。

日本獣医生命科学大学 2021 第 1 回

4 【日本獣医生命科学大学 2021 年度 第 1 回】大問 4

x の 1 次関数 $f_n(x)$ ($n = 1, 2, \dots$) は以下を満たす。

$$f_1(x) = x + 1$$

$$(x^2 f_{n+1}(x))' + f_n(0) = (2x + 1)f_n(x) + \int_0^x t \{f_n(t)\}' dt \quad (n = 1, 2, \dots)$$

ただし、関数 $g(s)$ に対して $\{g(s)\}'$ は $g(s)$ の導関数を表す。以下の各問いに答えよ。この問題に関しては、答えだけでなく、答えを導く過程も記述すること。

問 1 $f_n(x)$ を求めよ。

問 2 直線 $y = f_n(x)$ は n の値に関わらず、ある定点を通る。その座標を求めよ。