

2020年度入学試験問題

数 学

注 意 事 項

1. この問題冊子は試験開始の合図があるまで開いてはいけない。
2. 解答用紙は問題冊子とは別になっているので、解答はすべて解答用紙の指定されたところに記入すること。また、解答用紙は問題ごとに別になっているので、注意すること。
3. 受験番号を解答用紙の指定されたところへ必ず記入すること。決して氏名を書いてはいけない。
4. この問題冊子は持ち帰ること。

解答にあたっての注意事項

受験者は下の表にしたがって、志望学部学科の問題を解答すること。

学部	学科	解 答 す る 問 題
経法学部	全学科	1, 2, 3, 4 の4問
理学部	数学科	2, 3, 4, 5, 6, 7 の6問
医学部	医学科	3, 4, 5, 6, 7 の5問
	保健学科	1, 2, 3, 4 の4問
工学部	全学科	2, 3, 4, 5 の4問



1

以下の問いに答えよ。

- (1) 不等式 $\left(\frac{1}{9}\right)^{x+2} > \left(\frac{1}{27}\right)^x$ を解け。
- (2) 2020^{10} を 7 で割ったときの余りを求めよ。
- (3) 関数 $f(x) = x^3 - 9x^2 + 23x - 12$ に対し、曲線 $y = f(x)$ と、曲線上の点 $(2, 6)$ における接線とで囲まれた部分の面積を求めよ。

2

実数 k, a, b, c に対し, x についての方程式

$$x^3 - (2a + c)x^2 + (4a - 4b + 2c + 1)x - \frac{k^2}{2} = 0$$

を考える。ただし, $k \geq 0$ かつ $b \neq 0$ とする。この方程式が $x = 2, x = a + bi$ を解にもつとき, k がとりうる値の範囲を求めよ。ここで, i は虚数単位である。

3

座標空間の原点を O とし、2 点 $A(1, -2, 2)$, $B(4, -2, 5)$ をとる。点 A を通り \vec{OA} に垂直な平面を α とする。

- (1) 平面 α に関し、点 B と対称な点 C の座標を求めよ。
- (2) $\triangle OBC$ の面積を求めよ。

4変量 a のデータの値が

$$a_k = \cos(2k\theta) \quad (k = 1, 2, \dots, n)$$

であるとする。ただし、 $0 < \theta < \pi$ である。(1) データの平均値 \bar{a} は

$$\bar{a} = \frac{1}{2n \sin \theta} \{ \sin(2n\theta + \theta) - \sin \theta \}$$

で与えられることを示せ。

(2) $n = 10$, $\theta = \frac{\pi}{20}$ のとき、データの標準偏差 s を求めよ。

5

2つの関数

$$f(x) = (1 - \sqrt{2})x^2 + 3\sqrt{2} - 2$$

$$g(x) = \sqrt{3}(x - \sqrt{3})(x + \sqrt{2})$$

を考える。放物線 $y = f(x) + g(x)$ を C_1 とし、円 $x^2 + y^2 = 4$ の $y > 0$ の部分を C_2 とする。

- (1) 放物線 $y = f(x)$ と C_2 の共有点の座標を求めよ。
- (2) C_1 と C_2 とで囲まれた部分の面積を求めよ。

6 $a > -3$ とする。関数 $f(x) = \frac{x+2}{x^2+1}$ の閉区間 $[-3, a]$ における最大値と最小値の差が $\frac{11}{5}$ であるとき、 a の値を求めよ。

7

$0 < r < 1$ とし、半径1の円 C_1 と半径 r の円 C_2 の中心は一致しているとする。円 C_1 に内接し、円 C_2 に外接する円をできるだけたくさん描く。ただし、どの2つの円も共有点の個数は1以下とする。描いた円の円周の長さの総和を $f(r)$ とするとき、

$$\lim_{r \rightarrow 1-0} f(r)$$

を求めよ。



