

数	学
(問題)	
2020年度	
〈R02143621〉	

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、問題冊子および解答用紙には手を触れないこと。
2. 問題は4～7ページに記載されている。試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚損等に気付いた場合は、手を挙げて監督員に知らせること。
3. 解答はすべて、HBの黒鉛筆またはHBのシャープペンシルで記入すること。
4. 記述解答用紙記入上の注意
 - (1) 記述解答用紙の所定欄（2カ所）に、氏名および受験番号を正確に丁寧に記入すること。
 - (2) 所定欄以外に受験番号・氏名を記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。
 - (3) 受験番号の記入にあたっては、次の数字見本にしたがい、読みやすいように、正確に丁寧に記入すること。

数字見本	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- (4) 受験番号は右詰めで記入し、余白が生じる場合でも受験番号の前に「0」を記入しないこと。

(例) 3825番⇒	万	千	百	十	一
		3	8	2	5

5. 各問題の にあてはまる数値または式などを解答欄に記入せよ。答の $\sqrt{\quad}$ の中はできるだけ簡単にしておくこと。また、分数は、それ以上約分できない形で答えよ。
6. 途中式や計算は解答用紙には書かないこと。
7. 解答はすべて所定の解答欄に記入すること。所定欄以外に何かを記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。
8. 試験終了の指示が出たら、すぐに解答をやめ、筆記用具を置き解答用紙を裏返しにすること。
9. いかなる場合でも、解答用紙は必ず提出すること。
10. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

問1. 3次式 $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ を考える。ただし a, b, c, d は実数の定数で、 $a \neq 0$ とする。方程式 $f(x) = 0$ の解の1つが $x = \alpha$ (ただし、 α は実数で $\alpha \neq 0$) であるとき、次の各問いに答えよ。

- (1) 方程式 $f(x) = 0$ の3つの実数解のすべての和が α であり、すべての積が $-\alpha$ であるとき、3つの解は $x = \alpha$, $\boxed{\text{ア}}$, $\boxed{\text{イ}}$ である。このとき、方程式 $f(x) - (a^3 + 2a^2)(x - \alpha) = 0$ の3つの実数解のすべての和は $\boxed{\text{ウ}}$ である。
- (2) 方程式 $f(x) = 0$ の3つの実数解のすべての和が α であるとき、 $ad - bc$ の値は $\boxed{\text{エ}}$ である。

問2. i は虚数単位とし、次のように2つの複素数

$$\alpha = \frac{-1 + \sqrt{5}i}{2}, \quad \beta = \frac{-1 - \sqrt{5}i}{2}$$

を定める。次の各問いに答えよ。

- (1) α と β を2つの解とする x の2次方程式は $\boxed{\text{オ}}$ である。ただし、最高次数の係数は1とする。
- (2) $\alpha^n + \beta^n$ の値は
 $n = 3$ のとき $\boxed{\text{カ}}$, $n = 4$ のとき $\boxed{\text{キ}}$, $n = 5$ のとき $\boxed{\text{ク}}$
 である。

問3. 円 $(x-1)^2 + (y+\frac{1}{2})^2 = 1$ と放物線 $y = \frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}x - \frac{1}{2}$ を考える。次の各問いに答えよ。

(1) 円と放物線の交点の座標は , である。

(2) 円周上の点を P とする。(1) で求めた2つの交点と点 P で作られる三角形の面積が最大となる P の座標は である。

(3) 円が放物線で切り取られる図形のうち、小さい方の図形の面積は である。

問 4. 縦 x cm, 横 y cm, 高さ z cm の直方体がある。この直方体の対角線の長さは 3 cm, 全表面積は 16 cm^2 である。このとき, 次の各問いに答えよ。

- (1) $x + y + z$ の値は である。
- (2) この直方体の最小の体積は cm^3 である。
- (3) この直方体が最大の体積をもつとき, 最も長い辺の長さは cm である。

問5. 区別のできない4個の箱があり、いますべて空き箱である。4個のボールに1から4までの番号が1つずつ書かれている。以下の手順で4個のボールを番号順に1個ずつ箱に割り振っていく。ここで α は正の実数とする。

1. 空き箱を1つ取りだして、番号1のボールを割り振る。
2. 番号 k ($k = 2, 3, 4$)のボールは、いずれかの箱に以下の確率で割り振る。
すでにボールが入っている箱には、

$$\frac{\text{箱に入っているボールの個数}}{\alpha + (k - 1)}$$

の確率で割り振り、残る確率 $\alpha/(\alpha + (k - 1))$ で任意の空き箱に割り振る。

例えば、2つのボールが1つの箱に割り振られ、残りの3つの箱は空き箱とする。番号3のボールは、2つのボールが入っている箱に確率 $2/(\alpha + 2)$ で割り振られ、残る空き箱のいずれかに確率 $\alpha/(\alpha + 2)$ で割り振られる。

次の各問いに答えよ。ただし、すべての問いにおいて $\alpha = 2$ とする。

- (1) 1つの箱に4個のボールを割り振る確率は である。
- (2) 1つの箱にボールを3個、もう1つの箱にボールを1個割り振る確率は である。
- (3) 空き箱がちょうど2つになるように4個のボールが割り振られたとき、1つの箱にボールが3個、もう1つの箱にボールが1個割り振られている条件つき確率は である。

[以下余白]

数 学

解答用紙

解答はすべて黒鉛筆（HB）またはシャープペンシル（HB）で記入すること。

<2020 R02143621>

受験番号	万	千	百	十	一
氏名					

（注意） 所定欄以外に受験番号・氏名を記入してはならない。記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。

<2020 R02143621>

受験番号	万	千	百	十	一
氏名					

（注意） 所定欄以外に受験番号・氏名を記入してはならない。記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。

採点欄

（この欄に書き入れてはならない）

1 (1) ア. _____
 イ. _____
 ウ. _____
 (2) エ. _____

1 (1) ア.
 イ.
 ウ.
 (2) エ.

2 (1) オ. _____
 (2) カ. _____
 キ. _____
 ク. _____

2 (1) オ.
 (2) カ.
 キ.
 ク.

3 (1) ケ. (_____ , _____)
 コ. (_____ , _____)
 (2) サ. (_____ , _____)
 (3) シ. _____

3 (1) ケ.
 コ.
 (2) サ.
 (3) シ.

4 (1) ス. _____
 (2) セ. _____
 (3) ソ. _____

4 (1) ス.
 (2) セ.
 (3) ソ.

5 (1) タ. _____
 (2) チ. _____
 (3) ツ. _____

5 (1) タ.
 (2) チ.
 (3) ツ.