

令和5年度 一般選抜問題 1期 【1日目】

数学Ⅰ・数学A , 数学Ⅰ・数学A・数学Ⅱ・数学B

【 試験時間 11:30 ~ 12:30 】

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 出題科目、ページおよび選択方法は、下表の通りです。

出題科目	ページ	選択方法
数 学 Ⅰ ・ 数 学 A	1～7	左の2科目のうちから1科目を選択し、解答しなさい。
数学Ⅰ・数学A・数学Ⅱ・数学B	9～15	

3. 試験中に問題冊子および解答用紙の印刷不鮮明、落丁（ページの脱落）・乱丁（ページの乱れ）に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
4. 問題冊子の余白等は自由に利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
5. 試験時間は60分です。
6. 解答は、すべて解答用紙の指定された欄に記入しなさい。
7. 必要以外のことを解答用紙に書いてはいけません。
8. 問題冊子および選択しなかった解答用紙は持ち帰りなさい。

令和5年度 一般選抜問題 1期 【1日目】

数学I・数学A

問題番号	必須・選択別
1	必須問題
2	必須問題
3	必須問題
4	} 選択問題※ (いずれか1問を選択し、 解答しなさい)
5	

※ 選択した問題に解答する際には、解答用紙にある□にチェック(✓)しなさい。

※ □がチェックされていない場合は、選択しなかったものとします。

※ 2問ともチェックされている場合も、選択しなかったものとします。

1**(必須問題)**

次の問いに答えなさい。解答欄には答のみを書きなさい。(20点)

(1) $x = \sqrt{3} + \sqrt{2}$, $y = \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$ のとき, $x + y$ の値を求めなさい。

(2) 次の整式を因数分解しなさい。

$$x^2 - y^2 + 6y - 9$$

(3) $\sin \theta = \frac{2}{3}$ のとき, $\tan \theta$ の値を求めなさい。ただし, $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ とする。

(4) $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ を全体集合とするとき, 部分集合 $A = \{2, 4, 6, 8\}$, $B = \{5, 6, 7, 8, 9\}$ について, $\overline{A \cup B}$ を求めなさい。

(※ 計算用の余白は, 問題 **5** の後のページにもあります)

2**(必須問題)**

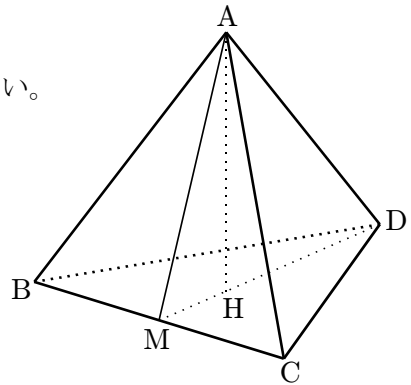
次の問いに答えなさい。解答欄には答のみを書きなさい。(30点)

- (1) 2次方程式 $x^2 + (a - 3)x + a = 0$ がある。
- ① $a = 11$ のとき、この方程式を解きなさい。
 - ② この方程式が異なる2つの実数解をもつとき、定数 a の範囲を求めなさい。
- (2) 男子4人、女子3人が並ぶとき、次のような並び方は何通りあるか。
- ① 全員が1列に並ぶときに、男子4人が続いて並ぶ。
 - ② 男子から3人を選び、女子3人と合わせて6人が輪になって並ぶ。
- (3) A, B, Cの3人が同時に、ジャンケンを何回かして勝者を決めるとき、次の確率を求めなさい。
- ① 1回目で1人だけ勝者が決まる確率。
 - ② 1回目で2人の勝者が決まり、2回目はその2人の勝者がジャンケンをして、1人の勝者が決まる確率。

3**(必須問題)**

1 辺の長さが 2 の正四面体 $ABCD$ がある。辺 BC の中点を M とし、頂点 A から線分 MD に下ろした垂線を AH 、 $\angle AMD = \theta$ とする。このとき、次の問いに答えなさい。解答欄には答を導く過程も書きなさい。(20 点)

- (1) 線分 AM の長さと $\cos \theta$ の値を求めなさい。
- (2) 線分 AH の長さと、 MH と HD の比を求めなさい。



4**(選択問題)**

2次関数 $y = x^2 - 2x + k^2 - 4k + 4$ のグラフが x 軸と 2 個の共有点をもつとき、 x 軸から切り取る線分の長さを m とする。ただし、 k は定数である。このとき、次の問いに答えなさい。解答欄には答を導く過程も書きなさい。(30 点)

- (1) グラフの頂点の座標を、 k を用いて表しなさい。
- (2) グラフが x 軸と 2 個の共有点をもつときの k の値の範囲を求めなさい。
- (3) m の値を最大にする k の値とその最大値を求めなさい。

5**(選択問題)**

ある観測を2回行った結果、以下のように1回目は5個のデータが、2回目は3個のデータが得られた。ただし、 a と b は実数である。

1回目： $-1, a, 2, -1, 0$

2回目： $3, b, 0$

1回目の平均値と2回目の平均値はともに0である。このとき、次の問いに答えなさい。解答欄には答を導く過程も書きなさい。(30点)

- (1) 2つの実数 a, b の値を求めなさい。
- (2) 1回目のデータに関する分散 s_1^2 の値と、2回目のデータに関する分散 s_2^2 の値を求めなさい。
- (3) 1回目と2回目のデータを合わせて8個のデータとする。このデータの分散 s^2 の値を求めなさい。

数学I・数学A・数学II・数学B

問題番号	必須・選択別
1	必須問題
2	必須問題
3	必須問題
4	} 選択問題※ (いずれか1問を選択し、 解答しなさい)
5	

※ 選択した問題に解答する際には、解答用紙にある□にチェック(✓)しなさい。

※ □がチェックされていない場合は、選択しなかったものとします。

※ 2問ともチェックされている場合も、選択しなかったものとします。

1**(必須問題)**

次の問いに答えなさい。解答欄には答のみを書きなさい。(20点)

(1) $x = \sqrt{3} + \sqrt{2}$, $y = \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$ のとき, $x + y$ の値を求めなさい。

(2) 次の方程式はどのような図形を表すか。

$$x^2 + y^2 - 4x + 6y + 4 = 0$$

(3) 次の和を求めなさい。

$$\sum_{k=1}^n (2k - 1)$$

(4) $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ を全体集合とするとき, 部分集合 $A = \{2, 4, 6, 8\}$, $B = \{5, 6, 7, 8, 9\}$ について, $\overline{A \cup B}$ を求めなさい。

(※ 計算用の余白は, 問題 **5** の後のページにもあります)

2**(必須問題)**

次の問いに答えなさい。解答欄には答のみを書きなさい。(30点)

(1) 2つのベクトル $\vec{a} = (x, y)$, $\vec{b} = (3, -1)$ がある。ただし, \vec{a} は単位ベクトルであり, $x > 0$, $y > 0$ とする。

① \vec{a} と \vec{b} のなす角を θ とするとき, $\cos \theta$ を, x と y を用いて表しなさい。

② \vec{a} と \vec{b} のなす角が 45° のとき, x , y の値を求めなさい。

(2) 男子4人, 女子3人が並ぶとき, 次のような並び方は何通りあるか。

① 全員が1列に並ぶときに, 男子4人が続いて並ぶ。

② 男子から3人を選び, 女子3人と合わせて6人が輪になって並ぶ。

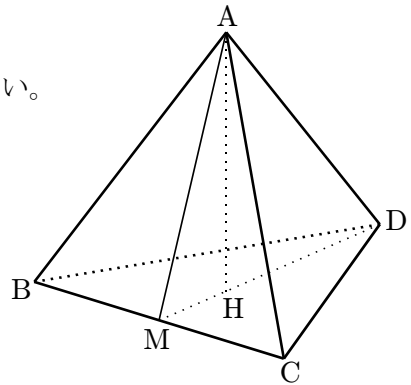
(3) 次の数を小さい順に並べ替え, 不等号を用いて表しなさい。

$$\log_2 7, \quad \log_2 5, \quad \log_5 2, \quad \log_2 \frac{1}{3}$$

3**(必須問題)**

1 辺の長さが 2 の正四面体 $ABCD$ がある。辺 BC の中点を M とし、頂点 A から線分 MD に下ろした垂線を AH 、 $\angle AMD = \theta$ とする。このとき、次の問いに答えなさい。解答欄には答を導く過程も書きなさい。(20 点)

- (1) 線分 AM の長さと $\cos \theta$ の値を求めなさい。
- (2) 線分 AH の長さと、 MH と HD の比を求めなさい。

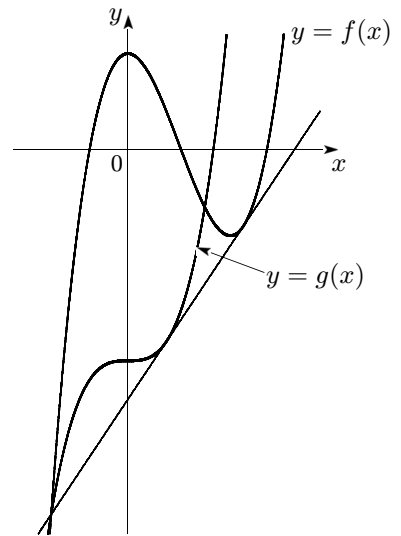


4

(選択問題)

2つの関数 $f(x) = x^3 - 4x^2 + 5$, $g(x) = x^3 - 11$ のグラフについて、次の問いに答えなさい。解答欄には答を導く過程も書きなさい。(30点)

- (1) 2つの関数のグラフの共有点の座標を、すべて求めなさい。
- (2) 関数 $f(x)$ のグラフ上の点 $A(3, -4)$ における、接線の方程式を求めなさい。また、この接線は関数 $g(x)$ のグラフとも接するが、その接点を B とするとき、 B の座標を求めなさい。
- (3) 2つの関数のグラフと線分 AB で囲まれる部分の面積を求めなさい。



5

(選択問題)

1 から 5 までの整数が 1 つずつ書かれた 5 枚のカードがある。この中から 1 枚ひき、ひいたカードに書かれた数によって賞金がもらえるゲームがある。ルールは以下のようになっている。

- a) 1 枚ひいたとき、そのカードに書かれた数を Y とする。
 b) Y の値によって、得点 Z がランダムに決定される。 Z は、0 (点) または、1 (点) のいずれかで、 Y と Z を確率変数とするとき、次の確率分布にしたがっている。

		Y				
		1	2	3	4	5
Z	1	$\frac{6}{35}$	$\frac{5}{35}$	$\frac{4}{35}$	$\frac{3}{35}$	$\frac{2}{35}$
	0	$\frac{1}{35}$	$\frac{2}{35}$	$\frac{3}{35}$	$\frac{4}{35}$	$\frac{5}{35}$

- c) 得点 Z に対して、賞金を $10 \times Z$ (円) とする。

このゲームは、最初に 200 円を支払うと何回でも実施できるものとする。このとき、次の問いに答えなさい。解答欄には答を導く過程も書きなさい。(30 点)

- (1) カードを 1 枚ひいたところ $Y = 3$ であった。このとき、 $Z = 0$ である条件付き確率を求めなさい。
- (2) 1 回のゲームでの Y の期待値 $E(Y)$ と、 Z の分散 $V(Z)$ の値を求めなさい。
- (3) このゲームを繰り返し行い、獲得した賞金の合計の期待値が 200 (円) を超えるようにしたい。何回以上ゲームを行えばよいか。