2024年度　一般入学試験　前期日程（1月30日）

数　　学

（試験時間　60分）

Ⅰ　注　意　事　項

1　**試験開始の合図があるまで，この問題冊子の中を見てはいけません。**

2　この問題冊子は，25ページあります。出題科目，ページ及び選択方法は，下表のとおりです。

出題科目		ページ	選択方法
数学①	数学Ⅰ・数学A	3 ～ 13	数学①もしくは数学②のどちらか**1科目を選択して解答しなさい。** ただし，**教育学部学校教育課程**を志願し，文系型で数学を受験する者は**数学①を**，理系型で数学を受験する者は**数学②を必ず受験すること。**
数学②	数学Ⅰ・数学A 数学Ⅱ・数学B	15 ～ 25	

3　試験中に問題冊子の印刷不鮮明，ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は，手を挙げて監督者に知らせなさい。

4　**解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので，それぞれ正しく記入し，マークしなさい。**

①　**試験コード欄・座席番号欄**

試験コード・座席番号(数字)を**記入**し，さらにその下のマーク欄に**マーク**しなさい。**正しくマークされていない場合は，採点できないことがあります。**

②　**氏名欄**

氏名・フリガナを**記入**しなさい。

③　**解答科目欄**

解答する科目を一つ選び，科目名の右の◯に**マーク**しなさい。**マークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は，０点**となります。

5　問題冊子の余白等は適宜利用してよいが，どのページも切り離してはいけません。

6　試験終了後，問題冊子は持ち帰りなさい。

裏表紙へ続く，裏表紙も必ず読むこと。

Ⅱ　解答上の注意

1　解答は，解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。

2　問題の文中の $\boxed{\text{ア}}$ ，$\boxed{\text{イウ}}$ などには，符号(－，±)又は数字(０～９)が入ります。ア，イ，ウ，…の一つ一つは，これらのいずれか一つに対応します。それらを解答用紙のア，イ，ウ，…で示された解答欄にマークして答えなさい。

例　$\boxed{\text{アイウ}}$ に－35 と答えたいとき

ア	●	±	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
イ	－	±	0	1	2	●	4	5	6	7	8	9
ウ	－	±	0	1	2	3	4	●	6	7	8	9

3　分数形で解答する場合，分数の符号は分子につけ，分母につけてはいけません。

例えば，$\dfrac{\boxed{\text{エオ}}}{\boxed{\text{カ}}}$ に $-\dfrac{2}{3}$ と答えたいときは，$\dfrac{-2}{3}$ として答えなさい。

また，それ以上約分できない形で答えなさい。

例えば，$\dfrac{1}{2}$ と答えるところを，$\dfrac{2}{4}$ のように答えてはいけません。

4　小数の形で解答する場合，指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入して答えなさい。また，必要に応じて，指定された桁まで⓪にマークしなさい。

例えば，$\boxed{\text{キ}}.\boxed{\text{クケ}}$ に 4.5 と答えたいときは，4.50 として答えなさい。

5　根号を含む形で解答する場合，根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。

例えば，$\boxed{\text{コ}}\sqrt{\boxed{\text{サ}}}$ に $6\sqrt{2}$ と答えるところを，$3\sqrt{8}$ のように答えてはいけません。

6　根号を含む分数形で解答する場合，例えば $\dfrac{\boxed{\text{シ}}+\boxed{\text{ス}}\sqrt{\boxed{\text{セ}}}}{\boxed{\text{ソ}}}$ に $\dfrac{1+2\sqrt{2}}{3}$ と答えるところを，$\dfrac{2+4\sqrt{2}}{6}$ や $\dfrac{2+2\sqrt{8}}{6}$ のように答えてはいけません。

7　問題の文中の二重四角で表記された $\boxed{\boxed{\text{タ}}}$ などには，選択肢から一つを選んで，答えなさい。

8　同一の問題文中に $\boxed{\text{チツ}}$ ，$\boxed{\boxed{\text{テ}}}$ などが２度以上現れる場合，原則として，２度目以降は，$\boxed{\text{チツ}}$ ，$\boxed{\boxed{\text{テ}}}$ のように細字で表記します。

数学①〔数学Ⅰ・数学A〕

数学①もしくは数学②のどちらか**１科目を選択して解答しなさい。**

教育学部 学校教育課程を志願し，文系型で数学を受験する者は**数学①を**，理系型で数学を受験する者は**数学②を必ず受験すること。**

解答用紙の解答科目欄に**解答する科目を必ずマークすること。**

数学① 〔数学Ⅰ・数学A〕

第１問

(1) $x = \sqrt{7} - \sqrt{3}$, $y = \sqrt{7} + \sqrt{3}$ とするとき

$$xy = \boxed{\text{ア}}, \quad \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{\sqrt{\boxed{\text{イ}}}}{\boxed{\text{ウ}}}$$

である。

(2) 関数 $y = \left|\frac{1}{2}x - 5\right|$ のグラフと直線 $y = 3$ の交点の x 座標は

$$x = \boxed{\text{エ}}, \boxed{\text{オカ}}$$

である。

(3)　次の $\boxed{\text{キ}}$ ，$\boxed{\text{ク}}$ に当てはまるものを，下の⓪～③のうちから一つずつ選べ。ただし，同じものを繰り返し選んでもよい。

(i)　x，y を実数とする。$x + 2y$，$3x - y$ がともに有理数であることは，x，y がともに有理数であるための $\boxed{\text{キ}}$ 。

(ii)　m，n を正の整数とする。$m = 5$ かつ $n = 12$ であることは，$\sqrt{m^2 + n^2}$ が有理数であるための $\boxed{\text{ク}}$ 。

⓪　必要十分条件である
①　必要条件であるが，十分条件ではない
②　十分条件であるが，必要条件ではない
③　必要条件でも十分条件でもない

(4)　集合 A，B を

$$A = \{3n \mid n \text{ は整数で，} 100 \leqq 3n < 1000\}$$

$$B = \{5n \mid n \text{ は整数で，} 100 \leqq 5n < 1000\}$$

と定める。このとき A の要素の個数は $\boxed{\text{ケコサ}}$ であり，和集合 $A \cup B$ の要素の個数は $\boxed{\text{シスセ}}$ である。

(5)　30 人の生徒からなるクラスの，ある期間における自習室の利用回数と人数についてまとめたところ，次の表のようになった。

利用回数（回）	0	1	2	3	4	5	6
人数（人）	1	5	8	5	6	3	2

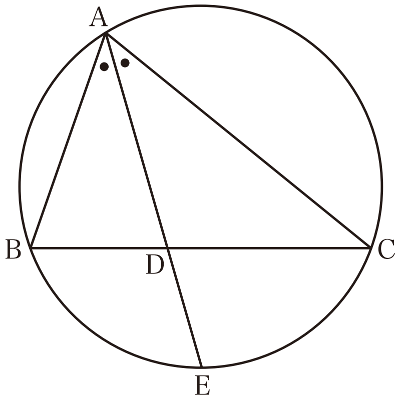
この期間，このクラスの生徒 1 人あたりの自習室の利用回数の平均値は $\boxed{\text{ソ}}$. $\boxed{\text{タ}}$ 回である。また，自習室の利用回数の第 3 四分位数は $\boxed{\text{チ}}$ 回である。

（下　書　き　用　紙）

数学①の試験問題は次に続く。

第２問

　△ABC は AB = 4，BC = CA = 6 を満たすとする。∠BAC の二等分線と辺 BC の交点を D とする。また，△ABC の外接円と直線 AD の交点のうち，A と異なるものを E とする。

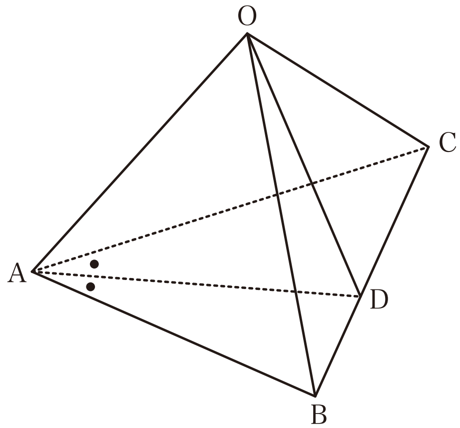


(1)　BD = $\dfrac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$ であり，cos∠ABC = $\dfrac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}$ である。また，

AD = $\dfrac{\boxed{\text{カ}}\sqrt{\boxed{\text{キ}}}}{\boxed{\text{ク}}}$ である。

(2)　方べきの定理より，DE = $\dfrac{\boxed{\text{ケ}}\sqrt{\boxed{\text{コ}}}}{\boxed{\text{サシ}}}$ である。

平面 ABC 上にない点 O で，OA = OB = 4，OC = 6 を満たすものをとり，四面体 OABC を考える。このとき，△CAB，△CBO，△COA はすべて合同である。



(3)　△OAD の面積は $\dfrac{\boxed{\text{ス}}\sqrt{\boxed{\text{セソ}}}}{\boxed{\text{タ}}}$ である。

(4)　線分 AD を 5：3 に内分する点を F とする。平面 OAD 内の円 K を，点 F において直線 AD と接し，また線分 OA 上の点 G において直線 OA と接するものとする。

(i)　線分 OD と円 K の交点を，O から近い順に P，Q とする。このとき

$$\mathrm{OP}\cdot\mathrm{OQ} = \boxed{\text{チツ}} - \boxed{\text{テ}}\sqrt{\boxed{\text{ト}}}$$

である。

(ii)　線分 OF と線分 DG の交点を H とし，直線 AH と線分 OD の交点を I とする。このとき

$$\frac{\mathrm{ID}}{\mathrm{OI}} = \frac{\boxed{\text{ナ}}\sqrt{\boxed{\text{ニ}}} + \boxed{\text{ヌ}}}{\boxed{\text{ネノ}}}$$

である。

第３問

赤球, 青球, 白球, 黄球の 4 個の球と, 赤箱, 青箱, 白箱, 黄箱の 4 個の箱がある。

(1) 4 個の球を袋に入れる。袋から球を 1 個取り出して色を調べてから再び袋に戻す試行を何回か行う。

(i) 試行を 3 回行うとき，赤球を 3 回取り出す確率は $\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イウ}}}$ であり，赤球をちょうど 1 回取り出す確率は $\dfrac{\boxed{\text{エオ}}}{\boxed{\text{カキ}}}$ である。

(ii) 試行を 4 回行うとき，赤球をちょうど 2 回取り出す確率は $\dfrac{\boxed{\text{クケ}}}{\boxed{\text{コサシ}}}$ である。また，同じ色の球をちょうど 3 回取り出す確率は $\dfrac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セソ}}}$ である。

(2)　4 個の球を 4 個の箱のいずれかに無作為に入れる。ただし，同じ箱に球が 2 個以上入ってもよく，球が 1 個も入っていない箱があってもよい。このとき，自身と同じ色の箱に入った球の個数を X とする。例えば，赤箱に赤球と青球，白箱に白球と黄球が入っている場合，$X = 2$ である。

(i)　$X = 4$ である確率は $\dfrac{\boxed{タ}}{\boxed{チツテ}}$ であり，$X = 2$ である確率は $\dfrac{\boxed{トナ}}{\boxed{ニヌネ}}$ である。

(ii)　$X = 2$ かつ，球が入っていない箱がちょうど 2 個ある確率は $\dfrac{\boxed{ノ}}{\boxed{ハヒ}}$ である。

(iii)　$X = 2$ のとき，球がちょうど 2 個入っている箱がある条件付き確率は $\dfrac{\boxed{フ}}{\boxed{ヘ}}$ である。

第４問

a を実数とし，x の 2 次関数

$$f(x) = 2x^2 + 3ax + a^2 + 2a + 2$$

$$g(x) = -3x^2 - ax + 5$$

について考える。

(1) $y = f(x)$ のグラフの軸は直線 $x = \dfrac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウ}}}a$ である。また，このグラフの頂点の y 座標は $\dfrac{\boxed{\text{エオ}}}{\boxed{\text{カ}}}a^2 + \boxed{\text{キ}}a + \boxed{\text{ク}}$ である。

(2) x の方程式 $f(x) = g(x)$ が実数解をもつような a の値の範囲は

$$-\boxed{\text{ケ}} - \boxed{\text{コ}}\sqrt{\boxed{\text{サシ}}} \leqq a \leqq -\boxed{\text{ケ}} + \boxed{\text{コ}}\sqrt{\boxed{\text{サシ}}}$$

である。これを満たす整数 a は全部で $\boxed{\text{スセ}}$ 個あり，そのうち値の最も小さいものは $-\boxed{\text{ソタ}}$ である。

(3)　$-2 \leqq x \leqq 4$ における $f(x)$ の最小値を $m(a)$ とする。

(i)　$m(a)$ を a を用いて表すと

$$m(a) = \begin{cases} a^2 + \boxed{\text{チツ}}\,a + \boxed{\text{テト}} & \left(a < -\dfrac{16}{3}\right) \\ \dfrac{\boxed{\text{エオ}}}{\boxed{\text{カ}}}a^2 + \boxed{\text{キ}}\,a + \boxed{\text{ク}} & \left(-\dfrac{16}{3} \leqq a \leqq \dfrac{8}{3}\right) \\ a^2 - \boxed{\text{ナ}}\,a + \boxed{\text{ニヌ}} & \left(a > \dfrac{8}{3}\right) \end{cases}$$

である。

(ii)　$m(a) = m(a - 16)$ が成り立つのは $a = \boxed{\text{ネ}}$ のときであり，このとき $m(a) = \boxed{\text{ノハ}}$ である。