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。

X

数　学　①

数学Ⅰ・数学A

(100点 60分)

Ⅰ　注　意　事　項

1　解答用紙に，正しく記入・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。特に，解答用紙の**解答科目欄に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。**

2　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　　Ⅰ	4～11	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	12～19	

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，手を高く挙げて監督者に知らせなさい。

4　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。

5　**不正行為について**

①　不正行為に対しては厳正に対処します。

②　不正行為に見えるような行為が見受けられた場合は，監督者がカードを用いて注意します。

③　不正行為を行った場合は，その時点で受験を取りやめさせ退室させます。

6　試験終了後，問題冊子は持ち帰りなさい。

Ⅱ　解答上の注意

解答上の注意は，裏表紙に記載してあるので，この問題冊子を裏返して必ず読みなさい。

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，特に指示がないかぎり，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 －83 と答えたいとき

ア	● ⊕ ⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
イ	⊖ ⊕ ⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ● ⑨
ウ	⊖ ⊕ ⓪ ① ② ● ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

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

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 $-\dfrac{4}{5}$ と答えたいときは，$\dfrac{-4}{5}$ 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，$\dfrac{3}{4}$ と答えるところを，$\dfrac{6}{8}$ のように答えてはいけません。

4　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，$\boxed{\text{キ}}\sqrt{\boxed{\text{ク}}}$ に $4\sqrt{2}$ と答えるところを，$2\sqrt{8}$ のように答えてはいけません。

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

数学Ⅰ・数学A

（全　問　必　答）

第1問 （配点　20）

〔1〕 $a = \dfrac{1+\sqrt{3}}{1+\sqrt{2}}$，$b = \dfrac{1-\sqrt{3}}{1-\sqrt{2}}$ とおく。

(1) $ab = \boxed{\text{ア}}$

$a + b = \boxed{\text{イ}}\left(\boxed{\text{ウエ}} + \sqrt{\boxed{\text{オ}}}\right)$

$a^2 + b^2 = \boxed{\text{カ}}\left(\boxed{\text{キ}} - \sqrt{\boxed{\text{ク}}}\right)$

である。

(2) $ab = \boxed{\text{ア}}$ と $a^2 + b^2 + 4(a+b) = \boxed{\text{ケコ}}$ から，a は

$a^4 + \boxed{\text{サ}}\,a^3 - \boxed{\text{シス}}\,a^2 + \boxed{\text{セ}}\,a + \boxed{\text{ソ}} = 0$

を満たすことがわかる。

（数学Ⅰ・数学A第1問は次ページに続く。）

〔2〕 集合 U を $U=\{n \mid n$ は $5<\sqrt{n}<6$ を満たす自然数$\}$ で定め，また，U の部分集合 P，Q，R，S を次のように定める。

$P=\{n \mid n \in U$ かつ n は 4 の倍数$\}$

$Q=\{n \mid n \in U$ かつ n は 5 の倍数$\}$

$R=\{n \mid n \in U$ かつ n は 6 の倍数$\}$

$S=\{n \mid n \in U$ かつ n は 7 の倍数$\}$

全体集合を U とする。集合 P の補集合を $\overline{P}$ で表し，同様に Q，R，S の補集合をそれぞれ $\overline{Q}$，$\overline{R}$，$\overline{S}$ で表す。

(1) U の要素の個数は $\boxed{\text{タチ}}$ 個である。

(2) 次の⓪～④で与えられた集合のうち，空集合であるものは $\boxed{\text{ツ}}$，$\boxed{\text{テ}}$ である。

$\boxed{\text{ツ}}$，$\boxed{\text{テ}}$ に当てはまるものを，次の⓪～④のうちから一つずつ選べ。ただし，$\boxed{\text{ツ}}$，$\boxed{\text{テ}}$ の解答の順序は問わない。

⓪ $P \cap R$　① $P \cap S$　② $Q \cap R$　③ $P \cap \overline{Q}$　④ $R \cap \overline{Q}$

(3) 集合 X が集合 Y の部分集合であるとき，$X \subset Y$ と表す。このとき，次の⓪～④のうち，部分集合の関係について成り立つものは $\boxed{\text{ト}}$，$\boxed{\text{ナ}}$ である。

$\boxed{\text{ト}}$，$\boxed{\text{ナ}}$ に当てはまるものを，次の⓪～④のうちから一つずつ選べ。ただし，$\boxed{\text{ト}}$，$\boxed{\text{ナ}}$ の解答の順序は問わない。

⓪ $P \cup R \subset \overline{Q}$　① $S \cap \overline{Q} \subset P$　② $\overline{Q} \cap \overline{S} \subset \overline{P}$

③ $\overline{P} \cup \overline{Q} \subset \overline{S}$　④ $\overline{R} \cap \overline{S} \subset \overline{Q}$

第2問 （配点　25）

a を定数とし，x の2次関数

$$y = x^2 + 2ax + 3a^2 - 6a - 36 \qquad \cdots\cdots ①$$

のグラフを G とする。G の頂点の座標は

$$\left(\boxed{\text{ア}}\,a,\ \boxed{\text{イ}}\,a^2 - \boxed{\text{ウ}}\,a - \boxed{\text{エオ}}\right)$$

である。G と y 軸との交点の y 座標を p とする。

(1) $p = -27$ のとき，a の値は $a = \boxed{\text{カ}}$，$\boxed{\text{キク}}$ である。$a = \boxed{\text{カ}}$ のときの ① のグラフを x 軸方向に $\boxed{\text{ケ}}$，y 軸方向に $\boxed{\text{コ}}$ だけ平行移動すると，$a = \boxed{\text{キク}}$ のときの ① のグラフに一致する。

（数学Ⅰ・数学A第2問は次ページに続く。）

(2) 下の $\boxed{\text{ス}}$, $\boxed{\text{セ}}$, $\boxed{\text{ノ}}$, $\boxed{\text{ハ}}$ には，次の⓪～③のうちから当てはまるものを一つずつ選べ。ただし，同じものを繰り返し選んでもよい。

⓪ $>$　　① $<$　　② $\geqq$　　③ $\leqq$

G が x 軸と共有点を持つような a の値の範囲を表す不等式は

$$\boxed{\text{サシ}}\ \boxed{\text{ス}}\ a\ \boxed{\text{セ}}\ \boxed{\text{ソ}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{②}$$

である。a が ② の範囲にあるとき，p は，$a=\boxed{\text{タ}}$ で最小値 $\boxed{\text{チツテ}}$ をとり，$a=\boxed{\text{ト}}$ で最大値 $\boxed{\text{ナニ}}$ をとる。

G が x 軸と共有点を持ち，さらにそのすべての共有点の x 座標が -1 より大きくなるような a の値の範囲を表す不等式は

$$\boxed{\text{ヌネ}}\ \boxed{\text{ノ}}\ a\ \boxed{\text{ハ}}\ \frac{\boxed{\text{ヒフ}}}{\boxed{\text{ヘ}}}$$

である。

第3問 (配点　30)

△ABCは，AB = 4，BC = 2，$\cos\angle ABC = \dfrac{1}{4}$ を満たすとする。このとき

$$CA = \boxed{ア},\quad \cos\angle BAC = \frac{\boxed{イ}}{\boxed{ウ}},\quad \sin\angle BAC = \frac{\sqrt{\boxed{エオ}}}{\boxed{カ}}$$

であり，△ABCの外接円Oの半径は $\dfrac{\boxed{キ}\sqrt{\boxed{クケ}}}{\boxed{コサ}}$ である。∠ABCの二等分線と∠BACの二等分線の交点をD，直線BDと辺ACの交点をE，直線BDと円Oとの交点でBと異なる交点をFとする。

(1)　このとき

$$AE = \frac{\boxed{シ}}{\boxed{ス}},\quad BE = \frac{\boxed{セ}\sqrt{\boxed{ソタ}}}{\boxed{チ}},\quad BD = \frac{\boxed{ツ}\sqrt{\boxed{テト}}}{\boxed{ナ}}$$

となる。

(2)　△EBCの面積は△EAFの面積の $\dfrac{\boxed{ニ}}{\boxed{ヌ}}$ 倍である。

(数学Ⅰ・数学A第3問は次ページに続く。)

(3) 角度に注目すると，線分 FA，FC，FD の関係で正しいのは $\boxed{\text{ネ}}$ であることが分かる。

$\boxed{\text{ネ}}$ に当てはまるものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ。

⓪ FA $<$ FC $=$ FD

① FA $=$ FC $<$ FD

② FC $<$ FA $=$ FD

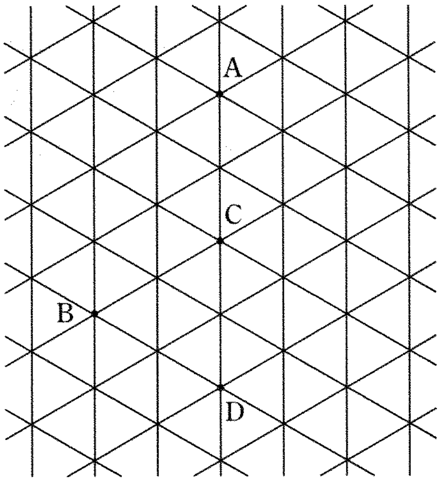
③ FD $<$ FC $<$ FA

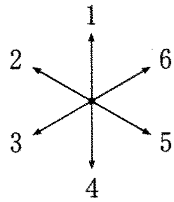
④ FA $=$ FC $=$ FD

⑤ FD $<$ FC $=$ FA

第4問 （配点　25）

下の図は，ある町の街路図の一部である。





ある人が，交差点Aから出発し，次の規則に従って，交差点から隣の交差点への移動を繰り返す。

① 街路上のみを移動する。

② 出発前にサイコロを投げ，出た目に応じて上図の1～6の矢印の方向の隣の交差点に移動する。

③ 交差点に達したら，再びサイコロを投げ，出た目に応じて図の1～6の矢印の方向の隣の交差点に移動する。（一度通った道を引き返すこともできる。）

④ 交差点に達するたびに，③と同じことを繰り返す。

（数学Ⅰ・数学A第4問は次ページに続く。）

(1) 交差点Aを出発し，4回移動して交差点Bにいる移動の仕方について考える。この場合，3の矢印の方向の移動と4の矢印の方向の移動をそれぞれ2回ずつ行うので，このような移動の仕方は $\boxed{\text{ア}}$ 通りある。

(2) 交差点Aを出発し，3回移動して交差点Cにいる移動の仕方は $\boxed{\text{イ}}$ 通りある。

(3) 交差点Aを出発し，6回移動することを考える。このとき，交差点Aを出発し，3回の移動が終わった時点で交差点Cにいて，次に3回移動して交差点Dにいる移動の仕方は $\boxed{\text{ウエ}}$ 通りあり，その確率は $\dfrac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カキクケ}}}$ である。

(4) 交差点Aを出発し，6回移動して交差点Dにいる移動の仕方について考える。

- 1の矢印の向きの移動を含むものは $\boxed{\text{コ}}$ 通りある。
- 2の矢印の向きの移動を含むものは $\boxed{\text{サシ}}$ 通りある。
- 6の矢印の向きの移動を含むものも $\boxed{\text{サシ}}$ 通りある。
- 上記3つ以外の場合，4の矢印の向きの移動は $\boxed{\text{ス}}$ 回だけに決まるので，移動の仕方は $\boxed{\text{セソ}}$ 通りある。

よって，交差点Aを出発し，6回移動して交差点Dにいる移動の仕方は $\boxed{\text{タチツ}}$ 通りある。