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。

Ⓕ

数　学　①

数学Ⅰ

（100 点
60 分）

この問題冊子には，**「数学Ⅰ」「数学Ⅰ・数学A」**の２科目を掲載しています。解答する科目を間違えないよう選択しなさい。

Ⅰ　注　意　事　項

1　**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　**受験番号欄**

受験番号(数字及び英字)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，試験場コード欄**

氏名・フリガナ及び**試験場コード**(数字)を**記入**しなさい。

③　**解答科目欄**

解答する科目を一つ選び，科目名の下の○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。**

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　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。ただし，問題冊子を開いてはいけません。

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，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

（全　問　必　答）

第1問 （配点　20）

〔1〕

(1)　不等式 $|2x+1| \leqq 3$ の解は $\boxed{\text{アイ}} \leqq x \leqq \boxed{\text{ウ}}$ である。

以下，a を自然数とする。

(2)　不等式

$$|2x+1| \leqq a \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

の解は $\dfrac{-\boxed{\text{エ}}-a}{\boxed{\text{オ}}} \leqq x \leqq \dfrac{-\boxed{\text{エ}}+a}{\boxed{\text{オ}}}$ である。

(3)　不等式①を満たす整数 x の個数を N とする。$a=3$ のとき，$N=\boxed{\text{カ}}$ である。また，a が 4，5，6，… と増加するとき，N が初めて $\boxed{\text{カ}}$ より大きくなるのは，$a=\boxed{\text{キ}}$ のときである。

（数学 I 第1問は次ページに続く。）

〔2〕 a, b を実数として，2次方程式

$$(x-a)^2+4(x-a)+b=0$$

を考える。

下の $\boxed{\text{ク}}$，$\boxed{\text{ス}}$ には次の⓪～⑤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 $\leqq$　④ $=$　⑤ $\neq$

この2次方程式が異なる二つの実数解をもつ条件は

$$b \ \boxed{\text{ク}} \ \boxed{\text{ケ}}$$

が成立することである。その二つの解を s，t とすれば

$$b=\frac{\boxed{\text{コサ}}-(s-t)^2}{\boxed{\text{シ}}}$$

である。さらに s，t がともに正となる条件は

$$a \ \boxed{\text{ス}} \ \boxed{\text{セ}}+\sqrt{\boxed{\text{ソ}}-b}$$

が成立することである。

第2問 (配点　25)

a，b を定数として2次関数

$$y = -x^2 + (2a+4)x + b \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

について考える。関数①のグラフ G の頂点の座標は

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

である。以下，この頂点が直線 $y = -4x - 1$ 上にあるとする。このとき，

$$b = -a^2 - \boxed{\text{エ}}\,a - \boxed{\text{オカ}}$$

である。

(数学Ⅰ第2問は次ページに続く。)

(1) グラフ G が x 軸と異なる2点で交わるような a の値の範囲は

$$a < \frac{\boxed{\text{キク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$$

である。また，G が x 軸の正の部分と負の部分の両方で交わるような a の値の範囲は

$$-\boxed{\text{コ}} - \sqrt{\boxed{\text{サ}}} < a < -\boxed{\text{コ}} + \sqrt{\boxed{\text{サ}}}$$

である。

(2) 関数①の $0 \leqq x \leqq 4$ における最小値が -22 となるのは

$a = \boxed{\text{シス}}$ または $a = \boxed{\text{セ}}$

のときである。また $a = \boxed{\text{セ}}$ のとき，関数①の $0 \leqq x \leqq 4$ における最大値は $\boxed{\text{ソタチ}}$ である。

一方，$a = \boxed{\text{シス}}$ のときの①のグラフを x 軸方向に $\boxed{\text{ツ}}$，y 軸方向に $\boxed{\text{テトナ}}$ だけ平行移動すると，$a = \boxed{\text{セ}}$ のときのグラフと一致する。

第3問 (配点　30)

$\triangle$ABC において，AB $= 2$，BC $= \sqrt{7}$，CA $= \sqrt{3}$ とする。

このとき，$\angle$BAC $= \boxed{\text{アイ}}^\circ$ であるから

$$\sin\angle \mathrm{ABC} = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ウエ}}}}{\boxed{\text{オ}}}, \qquad \cos\angle \mathrm{ABC} = \frac{\boxed{\text{カ}}\sqrt{\boxed{\text{キ}}}}{\boxed{\text{ク}}}$$

である。

$\angle$BAC の三等分線と辺 BC との交点を，点 B に近い方から順に，点 M，N とする。

(数学Ⅰ第3問は次ページに続く。)

(1) △ABM において，点 M から辺 AB に垂線を引くと

$$\frac{\boxed{ケ}}{\boxed{コ}}\mathrm{AM} = \frac{\sqrt{\boxed{ウエ}}}{\boxed{オ}}\mathrm{BM}$$

であり

$$\mathrm{AB} = \frac{\sqrt{\boxed{サ}}}{\boxed{シ}}\mathrm{AM} + \frac{\boxed{カ}\sqrt{\boxed{キ}}}{\boxed{ク}}\mathrm{BM}$$

である。よって

$$\mathrm{AM} = \frac{\boxed{ス}\sqrt{\boxed{セ}}}{\boxed{ソ}}, \qquad \mathrm{BM} = \frac{\boxed{タ}\sqrt{\boxed{チ}}}{\boxed{ツ}}$$

である。

(2) △AMN と△ANC について，△AMN の面積は $\frac{\sqrt{\boxed{テ}}}{\boxed{ト}}$AN であり，

△ANC の面積は $\frac{\sqrt{\boxed{ナ}}}{\boxed{ニ}}$AN である。

また，△AMC の面積は $\frac{\boxed{ヌ}\sqrt{\boxed{ネ}}}{\boxed{ノ}}$ であるから，

$$\mathrm{AN} = \frac{\boxed{ハ}}{\boxed{ヒ}}$$ である。

第 4 問 （配点　25）

(1)　a を正の実数とする。$\frac{1}{4}a^2 + a + 1 = \left(\frac{1}{\boxed{\text{ア}}}a + 1\right)^2$ であり，また

$$0 < a + 1 < \frac{1}{4}a^2 + a + 1$$

であるので

$$\sqrt{a+1} < \frac{1}{\boxed{\text{ア}}}a + 1 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

となる。

(2)　2 次不等式 $\left(\frac{12}{25}a + 1\right)^2 < a + 1$ を解くと，

$0 < a < \frac{\boxed{\text{イウ}}}{\boxed{\text{エオカ}}}$ となる。よって，$0 < a < \frac{\boxed{\text{イウ}}}{\boxed{\text{エオカ}}}$ のとき

$$\frac{12}{25}a + 1 < \sqrt{a+1} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots ②$$

が成り立つ。

（数学 I 第 4 問は次ページに続く。）

(3)　(1)と(2)の結果を用いて，$\sqrt{17}$ のおよその値を求める。

$\dfrac{\sqrt{17}}{4}=\sqrt{\dfrac{1}{\boxed{キク}}+1}$ である。$a=\dfrac{1}{\boxed{キク}}$ を①に代入すると

$\dfrac{\sqrt{17}}{4}<\dfrac{\boxed{ケコ}}{\boxed{サシ}}$ となり，②に代入すると $\dfrac{\boxed{スセソ}}{\boxed{タチツ}}<\dfrac{\sqrt{17}}{4}$ となる。

したがって

$$\frac{m}{200}<\sqrt{17}<\frac{m+1}{200} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots ③$$

を満たす自然数 m は $\boxed{テトナ}$ である。③より $\sqrt{17}$ の小数第3位を四捨五入すると，$4.\boxed{ニヌ}$ となる。