## 第 1 問　(必答問題)(配点 40)

[1]　$a$ を実数とし，$x$ の 2 次関数

$$y = (a^2+1)x^2 + (2a-3)x - 3$$

のグラフを $C$ とする。

(1)　グラフ $C$ が 点 $(-1,\ 0)$ を通るとする。このとき，$a = \boxed{\text{ア}}$ であり，グラフ $C$ と $x$ 軸との交点は $(-1,\ 0)$ と $\left(\dfrac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}},\ 0\right)$ である。また，$x$ が $0 \leqq x \leqq 3$ の範囲であるとき，この 2 次関数の最小値は $\dfrac{\boxed{\text{エオカ}}}{\boxed{\text{キ}}}$ であり，最大値は $\boxed{\text{クケ}}$ である。

(2)　グラフ $C$ が $x$ 軸の $x \geqq 3$ の部分の 1 点を通るような $a$ の範囲は

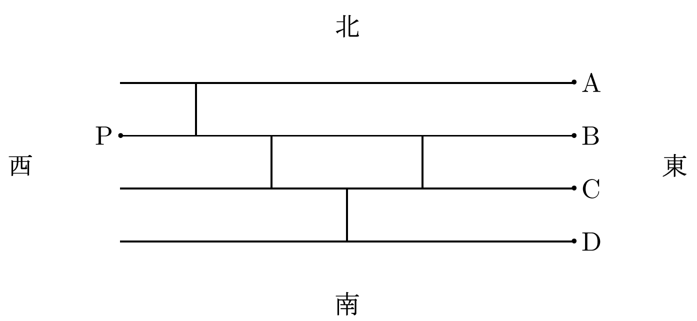
$$\boxed{\text{コサ}} \leqq a \leqq \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}$$

である。

[2]　東西に延びる道路が南北の結ばれている図のような街路がある。ある人が地点 P から東に向かって出発し，以下の約束 (a), (b) に従い，この街路を進み，地点 A, B, C, D のいずれかに到達するものとする。

(a)　西から分かれ道に至ったときは，さいころを振り，3 または 6 の目が出た場合は東に進み，他の目が出た場合は南北の道へ進むものとする。

(b)　北または南から分かれ道に至ったときには，東へ進むものとする。




(1)　A に到達する確率は $\dfrac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$ である。

(2)　D に到達する確率は $\dfrac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チツ}}}$ である。

(3)　B または C に到達する確率は $\dfrac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{トナ}}}$ である。

(4)　A, B, C, D に到達するとき，それぞれ 200 円，1800 円，1800 円，900 円の賞金を受け取るものとする。このとき，受け取る賞金の期待値は $\boxed{\text{ニヌネ}}$ 円である。

## 第 2 問　(必答問題)(配点 40)

[1]　$k$ を実数とし，$x$ の整式 A, B, Q を

$$\begin{aligned} A &= x^4+2x^3-5x^2-5x-4k^2+2k+10 \\ B &= x^2+x-2k-3 \\ Q &= x^2+x+2k-3 \end{aligned}$$

とする。さらに，$R = A - BQ$ とおく。このとき

(1)　$R = x + 2k + \boxed{\text{ア}}$ となる。また，$B$ を $R$ で割ったときの商は $x - \boxed{\text{イ}}k$, 余りは $\boxed{\text{ウ}}k^2 - \boxed{\text{エ}}$ となる。

(2)　$B$ が $R$ で割り切れるための必要十分条件は $k = \pm\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{オ}}}}{\boxed{\text{カ}}}$ である。

(3)　$k = \dfrac{1}{2}$ のとき，$Q$ を $R$ で割った余りは $\boxed{\text{キ}}$ である。

(4)　$k = \pm\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{オ}}}}{\boxed{\text{カ}}}$ であることは，$A$ が $R$ で割り切れるための $\boxed{\text{ク}}$。( $\boxed{\text{ク}}$ に当てはまるものを，次の ① 〜 ④ のうちから選べ。)

① 必要十分条件である
② 必要条件であるが，十分条件ではない
③ 十分条件であるが，必要条件ではない
④ 必要条件でも十分条件でもない

[2]　四角形 ABCD は，円 O に内接し，

$$\mathrm{AB} = 3, \mathrm{BC} = \mathrm{CD} = \sqrt{3}, \cos\angle\mathrm{ABC} = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

とする。このとき

$$\mathrm{AC} = \boxed{\text{ケ}}, \mathrm{AD} = \boxed{\text{コ}}$$

であり，円 O の半径は $\dfrac{\boxed{\text{サ}}\sqrt{\boxed{\text{シス}}}}{11}$ である。また，△ABC の面積を $S_1$，△BCD の面積を $S_2$ とすると

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$$ である。

## 第 3 問　(選択問題)(配点 20)

数列 $\{a_n\}$ は初項 $a_1$, 公差 $d$ の等差数列で $a_{13} = 0$ とし，$S_n = \sum_{k=1}^{n} a_k$ とおく。また，数列 $\{b_n\}$ は初項 $a$, 公比 $r$ の等比数列とし，$b_3 = a_{10}$ とする。ただし，$a$ と $r$ は正の数とする。

(1)　このとき，$a + \boxed{\text{アイ}}d = 0$ である。また，$r = \dfrac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$ である。

(2)　$S_n < 0$ となるような $n$ のうちで最小のものは $\boxed{\text{オカ}}$ である。

(3)　$S_{10} = 25$ のとき，$a = \boxed{\text{キ}}$ であり，$\displaystyle\sum_{k=1}^{n} b_k = \frac{\boxed{\text{クケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$ となる。

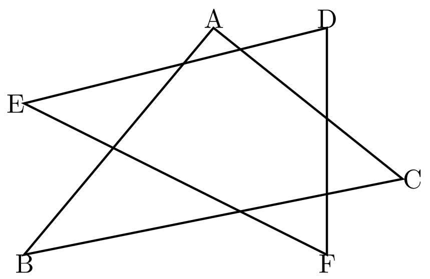
## 第４問 (選択問題)(配点 20)

平面上に二つの合同な三角形 △ABC と △DEF があり，その頂点はこの順に対応し，次の条件を満たしている。(図を参照)

(a) どちらの三角形の 3 頂点も，もう一方の三角形の外側にある。

(b) 頂点 D は直線 AC に関して頂点 B の反対側にあり，頂点 E は直線 AB に関して頂点 C の反対側にあり，頂点 F は直線 BC に関して頂点 A の反対側にある。

このとき，ある点 G を中心とする回転移動により △DEF を △ABC に，この順に頂点が対応するようにして，移すことができることを示そう。




次の文章中の $\boxed{\text{アイ}}$, $\boxed{\text{ウエ}}$, $\boxed{\text{カキク}}$ と $\boxed{\text{ケコサ}}$ に当てはまるものを，記号 A〜G のうちから選べ。(**ア**と**イ**, **ウ**と**エ**, **ケ**と**サ**は，それぞれ解答の順序を問わない。)

ここでは，直線 AD と直線 CF が平行でない場合を考えてみよう。

(1) 点 G を中心とする回転移動により △DEF が △ABC に移ったとすると，D が A に移るのだから AG= $\boxed{\text{アイ}}$, 同じく CG= $\boxed{\text{ウエ}}$ である。ゆえに G は $\boxed{\text{オ}}$ でなくてはならない。( $\boxed{\text{オ}}$ に当てはまるものを，次の①〜④のうちから選べ。)

① 直線 AC と直線 DF の交点

② 線分 AC の垂直 2 等分線と線分 DF の垂直 2 等分線の交点

③ 直線 AD と直線 CF の交点

④ 線分 AD と垂直 2 等分線と線分 CF の垂直 2 等分線の交点

(2) 逆に，G が $\boxed{\text{オ}}$ であると，AG= $\boxed{\text{アイ}}$, CG= $\boxed{\text{ウエ}}$ で，さらに AC=DF だから，対応する 3 辺が等しく，△DFG = △$\boxed{\text{カキク}}$ で，このとき頂点 D は頂点 $\boxed{\text{カ}}$ に，頂点 G は頂点 $\boxed{\text{キ}}$ に，頂点 F は頂点 $\boxed{\text{ク}}$ にそれぞれ対応している。したがって，点 G のまわりに角 ∠$\boxed{\text{ケコサ}}$ だけ回転移動すれば △DGF は △$\boxed{\text{カキク}}$ に移される。こうして △DEF は △ABC に移されることがわかる。

## 第５問 (選択問題)(配点 20)

$B$, $C$ をある範囲内の整数として，2 次方程式 $X^2 + BX + C = 0$ について考える。次のプログラムは，各 $B$, $C$ に対し，この 2 次方程式が整数の解をもつときは，その解を表示し，もたないときは,「整数の解なし」と表示するものである。ただし，INT($X$) は $X$ をこえない最大の整数を与える関数とする。また，$K$, $L$, $M$, $N$ には，$K \leqq L$ および $M \leqq N$ を満たす整数を入力するものとする。

```
100 INPUT "K=";K
110 INPUT "L=";L
120 INPUT "M=";M
130 INPUT "N=";N
140 S=0
150 FOR B=K TO L
160   FOR C=M to N
170     PRINT "B=";B, "C=";C
180     D=B*B-4*C
190     IF D [ア] 0 THEN GOTO [イ]
200     E=(-B+SQR(D))/2
210     IF E-INT(E) [ウ]0 THEN GOTO [エ]
220     S=S+1
230     PRINT "解 1=";E, "解 2=";E-SQR(D)
240     GOTO [オ]
250     PRINT "整数の解なし"
260   NEXT C
270 NEXT B
280 PRINT S
290 END
```

(1) 上の $\boxed{\text{ア}}$, $\boxed{\text{イ}}$, $\boxed{\text{ウ}}$, $\boxed{\text{エ}}$ に当てはまる記号または番号を，次の ⓪〜⑨ のうちから選び，プログラムを完成せよ。

⓪ >　① <　② >=　③ <=　④ =

⑤ 230　⑥ 240　⑦ 250　⑧ 260　⑨ 270

(2) $K$, $L$, $M$, $N$ にそれぞれ 3, 6, 4, 6 を入力すると，

$$\boxed{\text{オ}} \leqq B \leqq \boxed{\text{カ}} \text{ および } \boxed{\text{キ}} \leqq C \leqq \boxed{\text{ク}}$$

を満たす整数 $B$, $C$ に対し，2 次方程式 $X^2 + BX + C = 0$ が整数解をもつかどうか調べることができる。このとき，200 行は $\boxed{\text{ケ}}$ 回, 220 行は $\boxed{\text{コ}}$ 回実行され，280 行により画面に表示される $S$ の値は $\boxed{\text{サ}}$ である。