第1問 （必答問題）（配点　40）

〔1〕 a, b を実数とし，2次関数

$$y = 4x^2 - 8x + 5 \quad \cdots\cdots ①$$

$$y = -2(x + a)^2 + b \quad \cdots\cdots ②$$

の表す放物線をそれぞれ C_1, C_2 とする。

(1) C_1 の頂点と C_2 の頂点が一致するとき，

$a = \boxed{\text{アイ}}$, $b = \boxed{\text{ウ}}$

である。

（数学Ⅰ・数学A第1問は次ページに続く。）

(2) ① について，$y=17$ となる x の値は $\boxed{\text{エオ}}$ と $\boxed{\text{カ}}$ である。

② についても，$y=17$ となる x の値が $\boxed{\text{エオ}}$ と $\boxed{\text{カ}}$ であるとすると，C_2 の軸は直線 $x=\boxed{\text{キ}}$ で，頂点の座標は

$$\left(\boxed{\text{キ}},\ \boxed{\text{クケ}}\right)$$

である。

(3) C_1 を x 軸方向に c，y 軸方向に $-4c$ だけ平行移動したとき，y 軸と点 $(0,\ 4)$ で交わるならば

$$c=\frac{\boxed{\text{コサ}}}{\boxed{\text{シ}}}$$

である。このとき，移動した放物線を表す 2 次関数の最小値は ① の最小値より $\boxed{\text{ス}}$ だけ大きい。

（数学Ⅰ・数学A第1問は次ページに続く。）

〔2〕 赤玉3個，青玉2個，黄玉1個が入っている袋から玉を1個取り出し，色を確かめてから袋に戻す。このような試行を最大で3回までくり返す。ただし，赤玉を取り出したときは以後の試行を行わない。

(1) 試行が1回または2回で終わる確率は $\dfrac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$ である。

(数学Ⅰ・数学A第1問は次ページに続く。)

(2) 試行が1回行われるごとに100円受け取るとする。受け取る金額の期待値は $\boxed{\text{タチツ}}$ 円である。

(3) 青玉がちょうど2回取り出される確率は $\dfrac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}}$ である。

(4) 黄玉が少なくとも1回取り出される確率は $\dfrac{\boxed{\text{ナニ}}}{\boxed{\text{ヌネ}}}$ である。

第2問 （必答問題）（配点　40）

〔1〕 aを実数とし，xの整式A，Bを

$$A = x^3 + 5x^2 + a^2x + a^2 - 6a + 20$$

$$B = x^3 + (a^2 + 5)x + a^2 - 6a + 30$$

とする。このとき

$$A - B = 5\left(x + \boxed{\text{ア}}\right)\left(x - \boxed{\text{イ}}\right)$$

である。

(1) $P = x + \boxed{\text{ア}}$ とし，AがPで割り切れるとする。このとき

$$a = \boxed{\text{ウ}},\ A = \left(x^2 + 4x + \boxed{\text{エオ}}\right)P$$

（数学Ⅰ・数学A 第2問は次ページに続く。）

である。さらに

$$B = \left(x^2 - x + \boxed{\text{カキ}}\right)P$$

であり，A，B はともに P で割り切れる。

(2)　$Q = x - \boxed{\text{イ}}$ とすると，A を Q で割った余り R は

$$R = \boxed{\text{ク}}\ (a-1)^2 + 45$$

となる。よって，どんな a についても余り R は正となり，A は Q で割り切れない。

（数学Ⅰ・数学A 第2問は次ページに続く。）

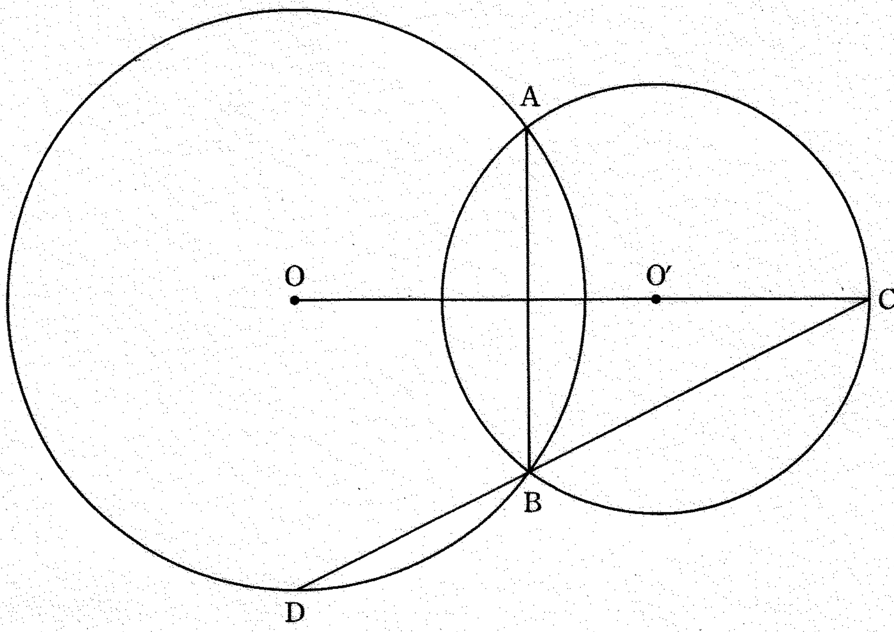
〔2〕 図のように交わる2円O，O′がある。この図においてA，Bは2円の交点，Cは直線OO′と円O′の交点，Dは直線CBと円Oの交点である。さらに

$$\sin\angle\mathrm{ABC}=\frac{2\sqrt{5}}{5},\ \mathrm{AB}=3,\ \mathrm{BD}=\sqrt{5}$$

とする。このとき

$$\cos\angle\mathrm{ABD}=\frac{\boxed{\text{ケ}}\sqrt{\boxed{\text{コ}}}}{\boxed{\text{サ}}},\ \mathrm{AD}=\boxed{\text{シ}}\sqrt{\boxed{\text{ス}}}$$

である。



（数学Ⅰ・数学A第2問は次ページに続く。）

となり，円Oの半径OAは $\dfrac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$ である。また円O′の半径O′Aは

$\dfrac{\boxed{\text{タチ}}}{\boxed{\text{ツ}}}$ である。さらに2円の中心間の距離は

$$OO' = \frac{\boxed{\text{テト}}}{\boxed{\text{ナ}}}$$

となる。

第3問 （選択問題）（配点　20）

(1)　数列 $\{a_n\}$ を次のように定める。

$$a_1 = 2,\ a_2 = 3,\ a_{n+2} - a_n = 4 \quad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots\cdots)$$

このとき，

$$a_3 = \boxed{\text{ア}},\ a_4 = \boxed{\text{イ}},\ a_5 = \boxed{\text{ウエ}},\ a_6 = \boxed{\text{オカ}}$$

であり，$a_{40} = \boxed{\text{キク}}$ である。また，

$$\sum_{k=1}^{40} a_k = \boxed{\text{ケコサシ}}$$

である。

（数学Ⅰ・数学A 第3問は次ページに続く。）

(2) 数列 $\{b_n\}$ の各項から定数 c を引いて得られる数列は，公比 2 の等比数列である。$b_3 = 7$，$b_4 = 11$ であるとき，

$$c = \boxed{\text{ス}}, \quad b_1 = \boxed{\text{セ}}$$

である。また，

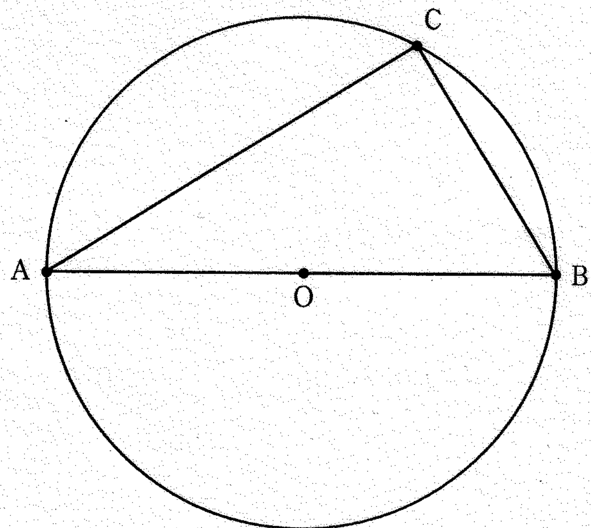
$$\sum_{k=1}^{10} b_k = \boxed{\text{ソタチツ}}$$

である。

第4問 （選択問題）（配点　20）

半径1の円Oの直径ABによって分けられる半円周上を動く点Cがある。△ABCの内接円の中心をDとし，線分CDの延長と円Oの交点をEとする。

次ページの文章中の $\boxed{\text{アイウ}}$ と $\boxed{\text{クケコ}}$ については，当てはまる文字をA～Eのうちから選べ。ただし，**ア**と**ウ**，**ク**と**コ**は解答の順序を問わない。



（数学Ⅰ・数学A第4問は次ページに続く。）

点Dの軌跡を調べよう。Dは△ABCの内心であるから，

$$\angle ACD = \frac{1}{2}\angle\ \boxed{アイウ}$$

であり，$\angle ABE = \angle ACE$ により，$\angle ABE = \boxed{エオ}^\circ$ となる。よって，A，Bが定点であるから，Eは定点であることがわかる。次に，△EBDにおいて，

$$\angle EDB = \angle DCB + \angle DBC,\quad \angle EBD = \angle ABE + \angle DBA$$

に注意すると，

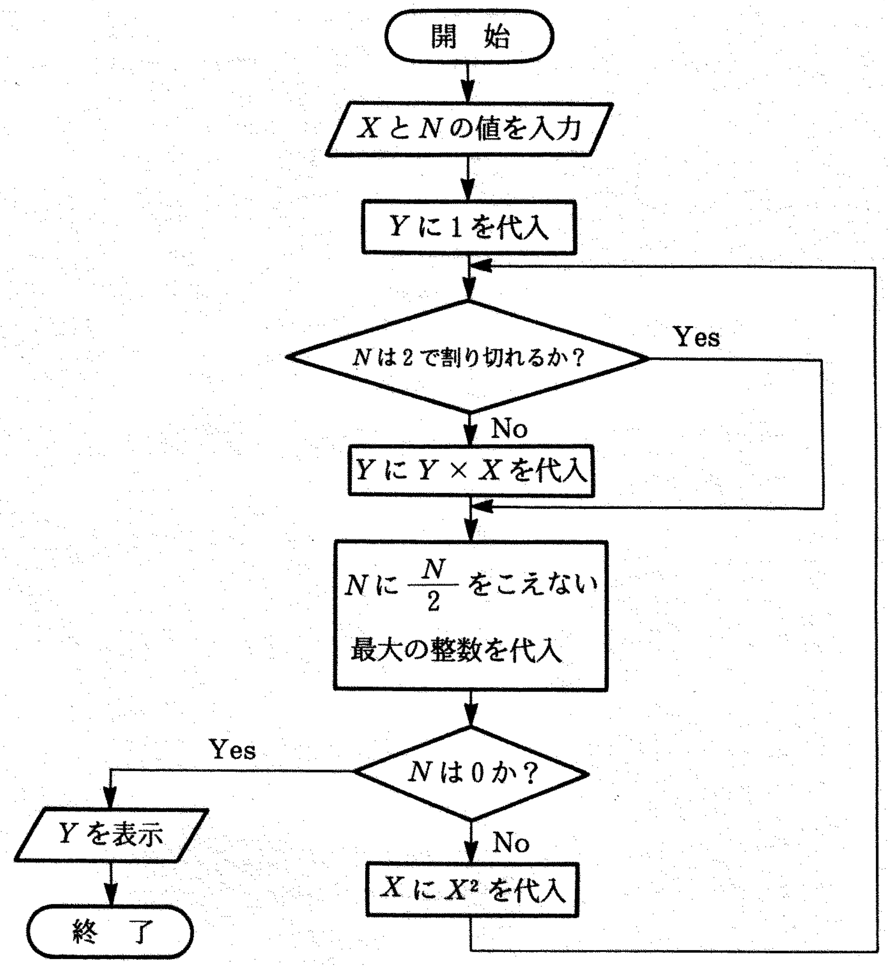
$$\angle EDB = \boxed{カキ}^\circ + \frac{1}{2}\angle\ \boxed{クケコ} = \angle EBD$$

となる。したがって，△EBDは二等辺三角形で $ED = EB$ である。これによりDの軌跡はEを中心とした半径 $\sqrt{\boxed{サ}}$ の円弧であることがわかる。

△ABCの内接円の半径を r とし，Eからこの内接円に引いた接線の接点とEとの距離を ℓ とする。$\ell^2 = \boxed{シ} - r^2$ であるから，$\angle ABC = \boxed{スセ}^\circ$ のとき ℓ は最小となり，そのとき $\ell^2 = \boxed{ソ}\sqrt{\boxed{タ}} - \boxed{チ}$ である。

第5問 （選択問題）（配点　20）

(1) 次の流れ図を考える。ただし，N には自然数を入力することとする。



$X = 2$，$N = 5$ のとき，この流れ図にそって計算すると，Y は $\boxed{\text{アイ}}$ となる。また，$X = 1$，$N = 13$ のとき，この流れ図にそって計算すると，処理 $\boxed{Y \text{ に } Y \times X \text{ を代入}}$ は $\boxed{\text{ウ}}$ 回実行され，処理 $\boxed{X \text{ に } X^2 \text{ を代入}}$ は $\boxed{\text{エ}}$ 回実行される。

（数学Ⅰ・数学A第5問は次ページに続く。）

(2) 次のプログラムを考える。ただし，Nには自然数を入力することとする。また，INT(A) はAをこえない最大の整数を与える関数とする。

```
100 INPUT "X=";X
110 INPUT "N=";N
120 Y=1
130 X=X*X
140 IF N-2*INT(N/2)=0 THEN GOTO 160
150 Y=Y*X
160 N=INT(N/2)
170 IF N=0 THEN GOTO 190
180 GOTO 140
190 PRINT "Y=";Y
200 END
```

このプログラムを実行し，Xに2，Nに5を入力すると，Y= $\boxed{\text{オカ}}$ と表示される。

(3) (2)のプログラムを(1)の流れ図の処理を実行するプログラムに書き換えるためには，130 行を削除し， $\boxed{\text{キ}}$ 行として X=X*X を追加すればよい。ただし， $\boxed{\text{キ}}$ には次の⓪～③のうちから当てはまるものを選べ。

⓪ 115　　① 145　　② 155　　③ 175