数学Ⅱ・数学B

問　題	選　択　方　法
第1問	必　　答
第2問	必　　答
第3問	いずれか2問を選択し，解答しなさい。
第4問	
第5問	
第6問	

数学Ⅱ・数学B　（注）この科目には，選択問題があります。（15ページ参照。）

第1問　（必答問題）（配点　30）

〔1〕　実数x，yが$x^2+y^2=1$，$y \geqq 0$を満たすとき，$z=2x^2+4xy-y^2$を最大にするx，yの値とそのときのzの値を求めよう。

$x^2+y^2=1$，$y \geqq 0$により，$0 \leqq \theta \leqq \pi$の範囲のθを用いて，$x=\cos\theta$，$y=\sin\theta$とおくことができる。zをθを用いて表せば

$$z=\frac{1}{\boxed{\text{ア}}}+\frac{\boxed{\text{イ}}\cos 2\theta+\boxed{\text{ウ}}\sin 2\theta}{2}$$

$$=\frac{1}{\boxed{\text{ア}}}+\frac{\boxed{\text{エ}}}{2}\sin(2\theta+\alpha) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

となる。ただし，αは，鋭角$\left(0<\alpha<\frac{\pi}{2}\right)$で，$\sin\alpha=\frac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{エ}}}$，

$\cos\alpha=\frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$を満たすものとする。

（数学Ⅱ・数学B第1問は次ページに続く。）

$2\theta + \alpha$ のとり得る値の範囲が $\alpha \leqq 2\theta + \alpha \leqq 2\pi + \alpha$ であることに注意すると，①により，$2\theta + \alpha = \dfrac{\pi}{\boxed{\text{オ}}}$ のとき，z は最大値 $\boxed{\text{カ}}$ をとることがわかる。

z が最大値 $\boxed{\text{カ}}$ をとるとき，$2\theta = \dfrac{\pi}{\boxed{\text{オ}}} - \alpha$ であるから，$\cos 2\theta = \boxed{\text{キ}}$ となる。$\boxed{\text{キ}}$ に当てはまるものを，次の⓪～③のうちから一つ選べ。

⓪ $\dfrac{\sqrt{3}}{2}\sin\alpha + \dfrac{1}{2}\cos\alpha$　　① $\dfrac{\sqrt{2}}{2}\sin\alpha + \dfrac{\sqrt{2}}{2}\cos\alpha$

② $\sin\alpha$　　③ $-\sin\alpha$

また，$\theta = \dfrac{1}{2}\left(\dfrac{\pi}{\boxed{\text{オ}}} - \alpha\right)$ と $0 < \alpha < \dfrac{\pi}{2}$ により，$\cos\theta > 0$ である。

したがって，z が最大値 $\boxed{\text{カ}}$ をとるとき

$$x = \cos\theta = \frac{\boxed{\text{ク}}\sqrt{\boxed{\text{ケ}}}}{\boxed{\text{コ}}},\quad y = \sin\theta = \frac{\sqrt{\boxed{\text{サ}}}}{\boxed{\text{シ}}}$$

であることがわかる。

(数学Ⅱ・数学B第1問は次ページに続く。)

〔2〕 実数 a に対して，座標平面上で，不等式

$$x^2 - 2ax + y^2 - 4y + a^2 \leqq 0 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ②$$

の表す領域を A とし，連立不等式

$$2x + y \leqq 24,\ x \geqq 0,\ y \geqq 0$$

の表す領域を B とする。領域 A と領域 B が共通部分をもつとき，その共通部分を C とする。共通部分 C が a の値によりどのように変化するかを調べよう。

(1) 不等式②は

$$\left(x - \boxed{\text{ス}}\right)^2 + \left(y - \boxed{\text{セ}}\right)^2 \leqq \boxed{\text{ソ}}$$

と変形できるので，領域 A は，点$\left(\boxed{\text{ス}},\ \boxed{\text{セ}}\right)$を中心とする半径 $\boxed{\text{タ}}$ の円とその内部である。

(数学Ⅱ・数学B第1問は次ページに続く。)

(2) 点$\left(\boxed{\text{ス}}, \boxed{\text{セ}}\right)$を中心とする半径$\boxed{\text{タ}}$の円と直線 $2x+y=24$ が接する場合，$\boxed{\text{チ}}$。$\boxed{\text{チ}}$に当てはまるものを，次の⓪～③のうちから一つ選べ。

⓪ 領域 A と領域 B は共通部分をもたない

① 共通部分 C は，領域 A と一致するか，または 1 点のみからなる

② 共通部分 C は，領域 B と一致するか，または 2 点のみからなる

③ 共通部分 C は，領域 A と領域 B の和集合に等しい

(3) 領域 A と領域 B が共通部分をもつような実数 a のとり得る値の範囲は

$$\boxed{\text{ツテ}} \leqq a \leqq \boxed{\text{トナ}} + \sqrt{\boxed{\text{ニ}}}$$

である。

共通部分 C が領域 A と一致するような実数 a のとり得る値の範囲は

$$\boxed{\text{ヌ}} \leqq a \leqq \boxed{\text{トナ}} - \sqrt{\boxed{\text{ニ}}}$$

である。

共通部分 C の面積が，領域 A の面積の半分となるのは

$$a = \boxed{\text{ネ}}, \quad \boxed{\text{ノハ}}$$

のときである。

第2問 （必答問題）（配点 30）

座標平面上で，放物線 $y = x^2$ を C とし，2点 $\mathrm{P}(a,\ a^2)$，$\mathrm{Q}(b,\ b^2)$ における C の接線をそれぞれ ℓ，m とする。ただし，$a > 0$ であり，ℓ と m は垂直であるとする。

ℓ と m は垂直であるから，関係式 $\boxed{\text{ア}}\,ab = -1$ が成り立つ。したがって，ℓ と m の交点 R の座標は，a を用いて

$$\left(\frac{1}{\boxed{\text{イ}}}\left(a - \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}\,a}\right),\ -\frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}}\right)$$

と表される。

点 P を通り ℓ に垂直な直線を ℓ' とし，点 Q を通り m に垂直な直線を m' とする。ℓ' と m' の交点 T の座標は，a を用いて

$$\left(\frac{1}{\boxed{\text{キ}}}\left(a - \frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}\,a}\right),\ a^2 + \frac{1}{\boxed{\text{コサ}}\,a^2} + \frac{1}{\boxed{\text{シ}}}\right)$$

と表される。

a の値が変化するとき，点 T の軌跡は放物線

$$y = \boxed{\text{ス}}\,x^2 + \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$$

である。

（数学Ⅱ・数学B第2問は次ページに続く。）

四角形PTQRの面積をS_1とすると

$$S_1 = \frac{1}{\boxed{\text{タ}}}\left(a + \frac{1}{\boxed{\text{チ}}\,a}\right)^{\boxed{\text{ツ}}}$$

が成り立つ。

一方，放物線Cと直線PQで囲まれた図形の面積は

$$\frac{1}{\boxed{\text{テ}}}\left(a + \frac{1}{\boxed{\text{ト}}\,a}\right)^{\boxed{\text{ナ}}}$$

である。

したがって，放物線Cと接線ℓ，mで囲まれた図形の面積をS_2とすると

$$S_2 = \frac{\boxed{\text{ニ}}}{\boxed{\text{ヌ}}}S_1$$

が成り立つ。また，相加平均と相乗平均の関係を利用して，S_2は$a = \dfrac{1}{\boxed{\text{ネ}}}$

で最小値$\dfrac{1}{\boxed{\text{ノハ}}}$をとることがわかる。

第3問 （選択問題）（配点 20）

数列$\{a_n\}$を$a_1=3$で公差が2の等差数列とする。

(1) 数列$\{a_n\}$の一般項は，$a_n=$ $\boxed{\text{ア}}\,n+\boxed{\text{イ}}$ であり

$$\sum_{k=1}^{n} 3^{\boxed{\text{ア}}k+\boxed{\text{イ}}}=\frac{\boxed{\text{ウエ}}\left(\boxed{\text{オ}}^{\,n}-1\right)}{\boxed{\text{カ}}}\qquad (n=1,\,2,\,3,\,\cdots)$$

となる。

(2) 自然数nに対して，$b_n=-2\cos\left(\dfrac{a_n}{3}\pi\right)+2$とし，$c_n=b_n+n$とする。

たとえば，数列$\{b_n\}$，$\{c_n\}$の初項から第6項までをそれぞれ求めると

$b_1=\boxed{\text{キ}}$，$b_2=1$，$b_3=\boxed{\text{ク}}$，$b_4=\boxed{\text{ケ}}$，$b_5=1$，$b_6=1$

$c_1=\boxed{\text{コ}}$，$c_2=3$，$c_3=\boxed{\text{サ}}$，$c_4=\boxed{\text{シ}}$，$c_5=6$，$c_6=7$

である。

mが3で割り切れる正の整数，つまり，$m=3,\,6,\,9,\,\cdots$であるとき

$b_{m-2}=\boxed{\text{ス}}$，$b_{m-1}=\boxed{\text{セ}}$，$b_m=\boxed{\text{ソ}}$

となり，c_{m-2}，c_{m-1}，c_mについて

$$\boxed{\text{タ}}<\boxed{\text{チ}}<\boxed{\text{ツ}}$$

が成り立つ。$\boxed{\text{タ}}$，$\boxed{\text{チ}}$，$\boxed{\text{ツ}}$に当てはまるものを，次の⓪～②のうちから一つずつ選べ。

⓪ c_{m-2}　　① c_{m-1}　　② c_m

（数学Ⅱ・数学B第3問は次ページに続く。）

3で割り切れる正の整数 m に対して

$$\begin{aligned}\sum_{k=1}^{m} c_k &= (c_1 + c_2 + c_3) + (c_4 + c_5 + c_6) + \cdots + (c_{m-2} + c_{m-1} + c_m)\\ &= \left(3 + \boxed{\text{サ}} + \boxed{\text{コ}}\right) + \left(6 + 7 + \boxed{\text{シ}}\right)\\ &\qquad + \cdots + \left(\boxed{\text{タ}} + \boxed{\text{チ}} + \boxed{\text{ツ}}\right)\\ &= \sum_{k=1}^{m}\left(k + \boxed{\text{テ}}\right) = \frac{m^2 + \boxed{\text{ト}}\,m}{\boxed{\text{ナ}}}\end{aligned}$$

となる。

さらに，自然数 n に対して，$d_n = \dfrac{b_n}{n\,c_n}$ とする。$c_n = b_n + n$ に注意して d_n を変形すると，3で割り切れる正の整数 m に対して

$$\begin{aligned}\sum_{k=1}^{m} d_k &= \sum_{k=1}^{m}\left(\frac{\boxed{\text{ニ}}}{k} - \frac{\boxed{\text{ヌ}}}{c_k}\right)\\ &= \sum_{k=1}^{m}\frac{\boxed{\text{ニ}}}{k} - \sum_{k=1}^{m}\frac{\boxed{\text{ヌ}}}{k + \boxed{\text{ネ}}}\\ &= \left(1 + \frac{1}{\boxed{\text{ノ}}}\right) - \left(\frac{1}{m+1} + \frac{1}{m + \boxed{\text{ハ}}}\right)\\ &= \frac{m\left(\boxed{\text{ヒ}}\,m + \boxed{\text{フ}}\right)}{\boxed{\text{ヘ}}\,(m+1)\left(m + \boxed{\text{ハ}}\right)}\end{aligned}$$

が成り立つ。

第4問 （選択問題）（配点　20）

四面体OABCにおいて，$\overrightarrow{OA}=\vec{a}$，$\overrightarrow{OB}=\vec{b}$，$\overrightarrow{OC}=\vec{c}$とおく。$|\vec{a}|=2$，$|\vec{b}|=6$，$\vec{a}\cdot\vec{b}=9$，$\vec{a}\cdot\vec{c}=4$，$\cos\angle\mathrm{BOC}=\dfrac{3}{4}$であるとする。

(1) $\cos\angle\mathrm{AOB}=\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$であり，$\sin\angle\mathrm{AOB}=\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{ウ}}}}{\boxed{\text{エ}}}$である。また，三角形OABの面積は$\dfrac{\boxed{\text{オ}}\sqrt{\boxed{\text{カ}}}}{\boxed{\text{キ}}}$である。

(2) xを$1<x<8$を満たす実数とし，$|\vec{c}|=2x$であるとする。このとき，四面体OABCの体積が最大となるxの値を求めよう。

まず，三角形OABの面積はxの値によらず一定であるので，四面体OABCの体積が最大となるためには三角形OABを底面としたときの四面体OABCの高さが最大になればよいことに注意しよう。

実数s，tに対して，$\overrightarrow{OD}=s\vec{a}+t\vec{b}$となるように点Dをとり，$\overrightarrow{CD}=\vec{n}$とおく。$\vec{n}=s\vec{a}+t\vec{b}-\vec{c}$，$\vec{b}\cdot\vec{c}=\boxed{\text{ク}}\,x$であるので，$\vec{a}\cdot\vec{n}=4s+9t-4$，$\vec{b}\cdot\vec{n}=9(s+4t-x)$，$\vec{c}\cdot\vec{n}=\boxed{\text{ケ}}\,s+\boxed{\text{コ}}\,tx-\boxed{\text{サ}}\,x^2$となる。

（数学Ⅱ・数学B第4問は次ページに続く。）

以下では，$|\vec{n}|$ が，三角形 OAB を底面としたときの四面体 OABC の高さとなるように，$\vec{a} \perp \vec{n}$，$\vec{b} \perp \vec{n}$ とする。このとき

$$\vec{a} \cdot \vec{n} = \boxed{シ}, \quad \vec{b} \cdot \vec{n} = \boxed{ス} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

である。① により，s，t は x を用いて

$$s = -\frac{1}{\boxed{セ}}\left(\boxed{ソ}x - \boxed{タチ}\right), \quad t = \frac{\boxed{ツ}}{\boxed{セ}}(x - 1)$$

と表される。さらに，$|\vec{n}|^2 = (s\vec{a} + t\vec{b} - \vec{c}) \cdot \vec{n}$ と ① に注意して，$|\vec{n}|^2$ を x を用いて表すと

$$|\vec{n}|^2 = -\frac{\boxed{テ}}{\boxed{セ}}\left(x^2 - \boxed{ト}x + \boxed{ナ}\right)$$

$$= -\frac{\boxed{テ}}{\boxed{セ}}\left(x - \frac{\boxed{ニ}}{\boxed{ヌ}}\right)^2 + \boxed{ネノ}$$

となる。$1 < \dfrac{\boxed{ニ}}{\boxed{ヌ}} < 8$ であるので，$x = \dfrac{\boxed{ニ}}{\boxed{ヌ}}$ のとき，$|\vec{n}|$ は最大となり，四面体 OABC の体積は最大となる。

第5問（選択問題）（配点　20）

あるごみ焼却場では，ごみの焼却熱を利用して発電している。次の表は，ある年の1月から10月までの，この焼却場におけるごみの焼却量と発電量のデータをまとめたものである。焼却量を変量 x，発電量を変量 y で表す。ただし，表の数値はすべて正確な値であるとして解答せよ。

月	焼却量(x)（千トン）	発電量(y)（十万 kWh）	x^2	y^2	xy
1月	2	2	4	4	4
2月	2	3	4	9	6
3月	14	10	196	100	140
4月	6	3	36	9	18
5月	12	7	144	49	84
6月	8	9	64	81	72
7月	7	5	49	25	35
8月	11	11	121	121	121
9月	4	4	16	16	16
10月	4	6	16	36	24
合　計	A	60	650	450	520
平均値	B	6.0			
分　散	C	9.00			

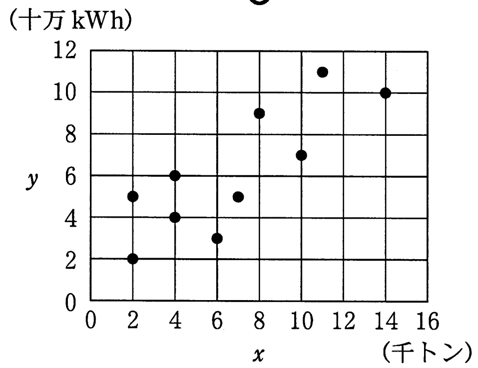
以下，小数の形で解答する場合，指定された桁（けた）数の一つ下の桁を四捨五入し，解答せよ。途中で割り切れた場合，指定された桁まで⓪にマークすること。

（数学Ⅱ・数学B第5問は次ページに続く。）

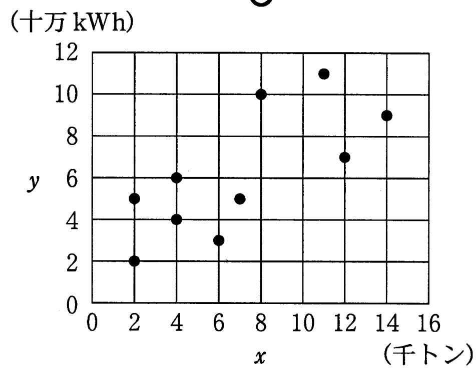
(1) 変量 x の合計Aの値は $\boxed{\text{アイ}}$ (千トン)，平均値Bは $\boxed{\text{ウ}}$. $\boxed{\text{エ}}$ (千トン)，分散Cの値は $\boxed{\text{オカ}}$. $\boxed{\text{キク}}$ である。

(2) 変量 x と変量 y の相関図(散布図)として適切なものは $\boxed{\text{ケ}}$ であり，変量 x と変量 y の相関係数の値は $\boxed{\text{コ}}$. $\boxed{\text{サシス}}$ である。ただし，$\boxed{\text{ケ}}$ については，当てはまるものを，次の⓪〜③のうちから一つ選べ。

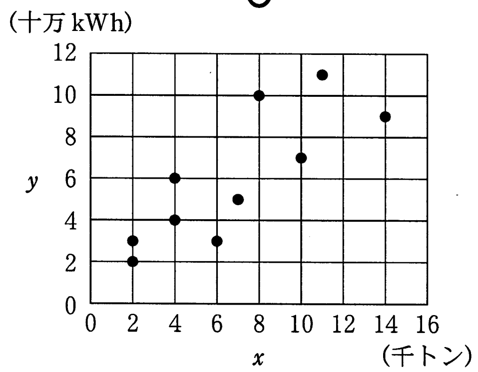
⓪



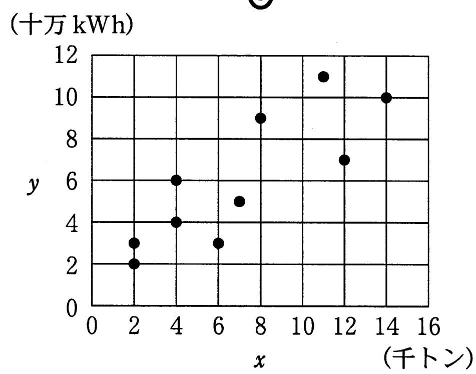
①



②



③



(数学Ⅱ・数学B第5問は次ページに続く。)

(3) a を定数として，変量 z を $z = ax$ により定める。k を 1 から 10 までの自然数として，k 月における変量 x，y，z の値をそれぞれ，x_k，y_k，z_k と表す。たとえば，2 月の各変量の値は，$x_2 = 2$，$y_2 = 3$，$z_2 = 2a$ である。

変量 y と変量 z の差の 2 乗の平均は

$$\frac{1}{10}\{(y_1 - z_1)^2 + (y_2 - z_2)^2 + \cdots + (y_{10} - z_{10})^2\} \quad \cdots\cdots \text{①}$$

である。$z_k = ax_k$ を ① に代入したものを a の関数として

$$f(a) = \frac{1}{10}\{(y_1 - ax_1)^2 + (y_2 - ax_2)^2 + \cdots + (y_{10} - ax_{10})^2\}$$

とおく。このとき，$f(a)$ が最小となるときの a の値を求めよう。$f(a)$ は，a の 2 次関数であって，最初にあげた表中の数値を利用することにより

$$f(a) = \boxed{\text{セソ}}\left(a - \frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}\right)^2 + \frac{17}{5}$$

となる。したがって，$a = \dfrac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}$ のとき，$f(a)$ は最小となる。

（数学Ⅱ・数学B第 5 問は次ページに続く。）

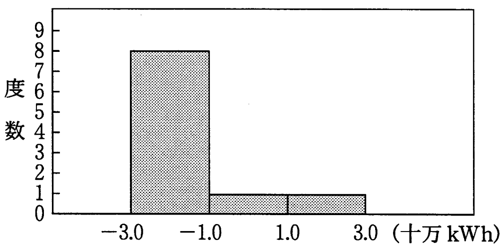
$f(a)$が最小となるaを用いて

$$z = \frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}x$$

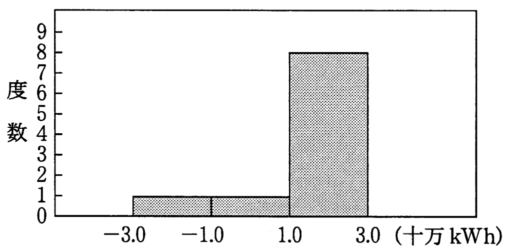
の関係式で定まるzを予測発電量とよぶことにする。たとえば，10 月の予測発電量z_{10}は$\boxed{\text{ツ}}$.$\boxed{\text{テト}}$(十万 kWh)である。

1 月から 10 月までの各月の発電量と予測発電量の差について考えよう。発電量yと予測発電量zの差$y-z$は，10 月の$\boxed{\text{ナ}}$.$\boxed{\text{ニヌ}}$(十万 kWh)が最大であり，$\boxed{\text{ネ}}$月の$-\boxed{\text{ノ}}$.$\boxed{\text{ハヒ}}$(十万 kWh)が最小である。また，$y-z$のヒストグラムは$\boxed{\text{フ}}$である。$\boxed{\text{フ}}$に当てはまるものを，次の⓪～③のうちから一つ選べ。

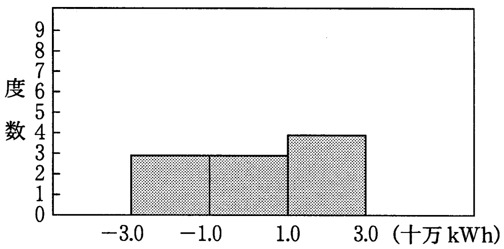
⓪



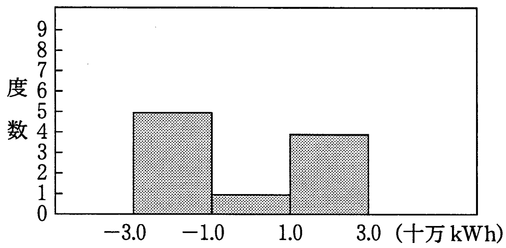
①



②



③



第6問　（選択問題）（配点　20）

$0 \leqq A \leqq 1$ を満たす実数 A に対して，$\sqrt{A}$ の近似値を求めたい。そのために，関数 $f(z) = z^2 - A$ を用いて，次の(i)〜(iii)の手順を考えよう。

(i)　自然数 N を与えて，$Z_k = \dfrac{k}{N}$ $(k = 1, 2, \cdots, N)$ とおく。

(ii)　$f(Z_1)$，$f(Z_2)$，$\cdots$，$f(Z_N)$ のうち 0 以下であるものの個数 M を求める。

(iii)　$\dfrac{M}{N}$ を $\sqrt{A}$ の近似値として出力する。

ただし，A と N の値によっては，(iii)において $\sqrt{A}$ の正確な値が出力されることもある。

この手順で $\sqrt{A}$ の近似値を求める〔プログラム 1〕を作成した。

〔プログラム 1〕

```
100 INPUT A
110 INPUT N
120 LET M=0
130 FOR K=1 TO N
140    LET Z= [ ア ]
150    IF Z*Z-A<=0 THEN [ イ ]
160 NEXT K
170 LET Y= [ ウ ]
180 PRINT Y
190 END
```

（数学Ⅱ・数学B第6問は次ページに続く。）

(1) 〔プログラム1〕の $\boxed{\text{ア}}$ に当てはまるものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ。

⓪ A/K	① K/A	② A*K
③ K/N	④ N/K	⑤ A*N

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

⓪ GOTO 120	① GOTO 160	② GOTO 190
③ LET B=B+1	④ LET M=M+1	⑤ LET M=M+1/N

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

⓪ M/N	① K/N	② (K+M)/N
③ N/M	④ K+N/M	⑤ (K+N)/M

〔プログラム1〕を実行し，変数Aに0.5，変数Nに5を入力したとき，180行で出力される変数Yの値は $\boxed{\text{エ}}$ であり，また，変数Aに0.5，変数Nに10を入力したとき，180行で出力される変数Yの値は $\boxed{\text{オ}}$ である。$\boxed{\text{エ}}$，$\boxed{\text{オ}}$ に当てはまるものを，次の⓪～⑦のうちから一つずつ選べ。ただし，同じものを選んでもよい。

⓪ 0.5	① 0.55	② 0.6	③ 0.65
④ 0.7	⑤ 0.75	⑥ 0.8	⑦ 0.85

(数学Ⅱ・数学B第6問は次ページに続く。)

(2) 座標平面上で，連立不等式$x^2+y^2 \leqq 1$，$x \geqq 0$，$y \geqq 0$の表す領域Cの面積の近似値を求めたい。そこで，次の(i)〜(iii)の手順を考えて，〔プログラム 1〕を変更し〔プログラム 2〕を作成した。

(i) 自然数Nを与えて，$X_j = \dfrac{j}{N}$ $(j=0, 1, \cdots, N)$とおき，〔プログラム 1〕の方法で$Y_j = \sqrt{1-X_j{}^2}$ $(j=0, 1, \cdots, N)$を求める。

(ii) $(X_j, 0)$，(X_j, Y_j)，(X_{j-1}, Y_{j-1})，$(X_{j-1}, 0)$ $(j=1, 2, \cdots, N-1)$を頂点とする台形の面積をS_jとする。また，$(X_N, 0)$，(X_{N-1}, Y_{N-1})，$(X_{N-1}, 0)$を頂点とする三角形の面積をS_Nとする。

(iii) $S_1+S_2+\cdots+S_N$をCの面積の近似値として出力する。

〔プログラム 2〕

```
110 INPUT N
111 LET S=0
112 LET W=1
113 FOR J=1 TO N
114     LET X=[ カ ]
115     LET A=[ キ ]
120     LET M=0
130     FOR K=1 TO N
140         LET Z=[ ア ]
150         IF Z*Z-A<=0 THEN [ イ ]
160     NEXT K
170     LET Y=[ ウ ]
180     LET S=S+[ ク ]
190     LET W=Y
200 NEXT J
210 PRINT S
220 END
```

(数学Ⅱ・数学B第6問は次ページに続く。)

ただし，〔プログラム 2〕の行番号に下線が引かれた行は〔プログラム 1〕から変更されていないことを表す。

〔プログラム 2〕の $\boxed{\text{カ}}$ に当てはまるものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ。

⓪ J/N　　① (J-1)/N　　② J/(N-1)
③ K/N　　④ (K-1)/N　　⑤ K/(N-1)

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

⓪ (1+X)*(1+X)　　① X*X　　② (1-X)*(1-X)
③ X*X-1　　④ X*X+1　　⑤ 1-X*X

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

⓪ 2*(W+Y)/N　　① (W+Y)/(N*N)　　② (W+Y)/(2*N)
③ (W+Y)/N　　④ W/N+Y/2　　⑤ Y

〔プログラム 2〕を実行し，N に 2 を入力すると，210 行で出力される変数 S の値は $\boxed{\text{ケ}}$ である。$\boxed{\text{ケ}}$ に当てはまるものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ。

⓪ 0.25　　① 0.5　　② 0.625
③ 0.75　　④ 0.785　　⑤ 0.875