

数 学 (1)

(解答番号 ~)

解答上の注意：以下の説明をよく読んでから解答してください。

- 1 問題の文中の空欄 には、数字 (0~9) が入ります。なお、 のように2つ以上の空欄が続くところは次のような意味を表します。例えば、 は3桁以下の整数値を表します。この場合、答えが2桁以下の値であれば、不要な上位の空欄 については解答欄に①をマークしてください。

例 3つ続いた空欄 のところが42になる場合は、左から順番に①, ④, ②と解答欄にマークしてください。

- 2 問題の文中の2重線で表された空欄 には、数字以外の記号などが入ります。文中の指示にしたがって、当てはまる記号などに対応する番号をマークしてください。
- 3 分数の形で解答する場合は、既約分数(それ以上約分できない分数)で答えてください。
- 4 根号を含む形で解答する場合は、根号の中が最小の正の整数となるように答えてください。

※ この問題つづりに計算用紙をはさみこんでいますので利用してください。

I 解答番号 ~

次の記述の空欄 または にあてはまる数字または記号を答えよ。
 ただし、空欄 ~ には解答群①~⑤のいずれかが入る。あてはまるものの記号を選べ。このとき、同じものを繰り返し選んでよい。 (34点)

2次関数 $f(x) = x^2 - 2kx + k^2 + 2k$ (ただし、 k は実数の定数) を考える。

(1) $f(3) = 9$ であるとき、 $k =$, (ただし、 $<$) である。

(2) 定義域 $0 \leq x \leq 3$ における関数 $f(x)$ の最大値 M と最小値 m を考える。

M と m は k の値によって異なり、次のように整理できる。

	$k < 0$	$0 \leq k < \frac{3}{2}$	$\frac{3}{2} \leq k < 3$	$3 \leq k$
M	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="9"/>
m	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="10"/>

<解答群>

① $f(0)$ ② $f\left(\frac{k}{2}\right)$ ③ $f(k)$ ④ $f(2k)$ ⑤ $f(3)$

(i) $3 \leq k$ において m がもっとも小さくなるとき、 $m =$ であり、そのときの k の値は である。

(ii) m が負であるとき、 k のとり得る値の範囲は $-$ $< k <$ である。

II 解答番号 ~

次の記述の空欄 にあてはまる数字を答えよ。 (33点)

(1) 円に内接する正八角形があり、この正八角形の1辺の長さが1である。

(i) 円の半径を r とすると、 $r^2 = \text{ + \frac{\sqrt{\text{}}{\text{}$ である。

(ii) 正八角形の面積を S とすると、 $S = \text{ + \text{ \sqrt{\text{}$ である。

(2) 円に内接する四角形 ABCD において、 $AB = 2$, $BC = 5$, $CD = 3$, $DA = 3$ である。 $\angle BAD = \theta$ とおく。

(i) 2つの三角形 ABD, BCD にそれぞれ余弦定理を用いて、式を整理すると

$\cos \theta$ が求まり、 $BD^2 = \text{ \text{$ が得られる。このとき、

$\theta = \text{ \text{ \text{^\circ$ である。

(ii) 四角形 ABCD の面積は $\frac{\text{ \text{ \sqrt{\text{}}{\text{}$ である。

Ⅲ 解答番号 ~

次の記述の空欄 にあてはまる数字を答えよ。 (33点)

(1) 5個の数字1, 2, 3, 4, 5から, 重複を許して3個を選び出して並べ, 3桁の自然数を作る。

(i) 自然数は全部で 個ある。

(ii) 奇数は全部で 個ある。

(iii) 222以上の自然数は全部で 個ある。

(iv) 543のように, (百の位の数) > (十の位の数) > (一の位の数) となっている3桁の自然数は全部で 個ある。

(2) プロ棋士 A, B 2人の囲碁のタイトル戦で, A, Bのいずれかが2勝するまで対戦を繰り返し, 先に2勝した方が優勝者になり対戦を終える。

例えば, 1回目はAが勝ち, 2回目はBが勝ち, 3回目でAが勝った場合, Aが優勝者になり, 対戦を終える。

ただし, AとBの対戦においては, 両者の勝つ確率は互いに等しく, 引き分けは生じないものとする。

(i) 2回で対戦を終え, Aが優勝者になる確率は $\frac{\text{}}{\text{$ である。

(ii) 3回で対戦を終え, Aが優勝者になる確率は $\frac{\text{}}{\text{$ である。

(iii) Aは, 2回の対戦で優勝者になれば1,000円を, 3回の対戦で優勝者になれば500円を, 優勝者になれなくとも100円を獲得できるとき, Aの獲得金額の期待値は 円である。