(2016年度)

5　数　学　問　題　(60分)

(この問題冊子は6ページ，3問である。)

受験についての注意

1. 試験監督者の指示があるまで，問題冊子を開いてはならない。
2. 試験開始前に，試験監督者から指示があったら，解答用紙の右上の番号が自分の受験番号と一致することを確認し，所定の欄に氏名を記入すること。次に，解答用紙の右側のミシン目にそって，きれいに折り曲げてから，受験番号と氏名が書かれた切片を切り離し，机上に置くこと。
3. 試験監督者から試験開始の指示があったら，この問題冊子が，上に記したページ数どおりそろっていることを確かめること。
4. 筆記具は，**HかFかHBの黒鉛筆またはシャープペンシル**に限る。万年筆・ボールペンなどを使用してはならない。時計に組み込まれたアラーム機能，計算機能，辞書機能やスマートウォッチなどのウェアラブル端末を使用してはならない。
5. **解答は，解答用紙の各問の選択肢の中から正解と思うものを選んで，そのマーク欄をぬりつぶすこと。**
6. マークをするとき，マーク欄からはみ出したり，白い部分を残したり，文字や番号，○や×をつけたりしてはならない。また，マーク箇所以外の部分には何も書いてはならない。
7. 訂正する場合は，消しゴムでていねいに消すこと。**消しくずはきれいに取り除くこと。**
8. 解答用紙を折り曲げたり，破ったりしてはならない。
9. 試験監督者の許可なく試験時間中に退場してはならない。
10. 解答用紙を持ち帰ってはならない。
11. 問題冊子，計算用紙は必ず持ち帰ること。
12. この問題冊子の余白を計算用紙として使用してよい。

マークによる数値解答欄についての注意

解答欄の各位の該当する数値の欄にマークせよ。その際，はじめの位の数が0のときも，必ずマークすること。

符号欄がもうけられている場合には，解答が負数の場合のみ － にマークせよ。（0または正数の場合は，符号欄にマークしない。）

分数は，既約分数で表し，分母は必ず正とする。また，整数を分数のかたちに表すときは，分母を1とする。根号の内は，正の整数であって，2以上の整数の平方でわりきれないものとする。

解答が所定欄で表すことができない場合，あるいは二つ以上の答が得られる場合には，各位の欄とも Z にマークせよ。（符号欄がもうけられている場合，－ にはマークしない。）

〔解答記入例〕 $\boxed{ア}$ に7，$\boxed{イ}$ に －26 をマークする場合。

	符号	10 の 位											1 の 位										
	－	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Z
ア	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○
イ	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○

〔解答表示例〕

$-\dfrac{3}{2}$ を，$\dfrac{\boxed{}}{\boxed{}}$ にあてはめる場合 $\dfrac{\boxed{-3}}{\boxed{2}}$ とする。

0を，$\dfrac{\boxed{}}{\boxed{}}$ にあてはめる場合 $\dfrac{\boxed{0}}{\boxed{1}}$ とする。

$-\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ を，$\dfrac{\boxed{}}{\boxed{}}\sqrt{\boxed{}}$ にあてはめる場合 $\dfrac{\boxed{-1}}{\boxed{2}}\sqrt{\boxed{3}}$ とする。

$-x^2+x$ を，$\boxed{}\,x^2+\boxed{}\,x+\boxed{}$ にあてはめる場合

$\boxed{-1}\,x^2+\boxed{1}\,x+\boxed{0}$ とする。

$\boxed{1}$ a, b を実数とする。2 次関数

$$\text{(F)} \qquad y = x^2 - (2a-6)x + (5-b)$$

を考える。

(1) 2 次関数 (F) を $y = (x-p)^2 + q$ の形に表すとき,

$$p = \boxed{\text{ア}}\,a + \boxed{\text{イ}}$$

$$q = \boxed{\text{ウ}}\,a^2 + \boxed{\text{エ}}\,a + \boxed{\text{オ}} - b$$

である。

(2) 2 次関数 (F) のグラフが x 軸と異なる 2 点で交わるための必要十分条件は, b $\boxed{\text{あ}}$ $\boxed{\text{カ}}\,a^2 + \boxed{\text{キ}}\,a + \boxed{\text{ク}}$ である。

(3) 2 次関数 (F) のグラフが $x > 0$ の部分で x 軸と接するための必要十分条件は, b $\boxed{\text{い}}$ $\boxed{\text{ケ}}\,a^2 + \boxed{\text{コ}}\,a + \boxed{\text{サ}}$ かつ a $\boxed{\text{う}}$ $\boxed{\text{シ}}$ である。

(4) すべての実数 a に対して 2 次関数 (F) のグラフが x 軸と共有点をもつための, b に関する必要十分条件は, b $\boxed{\text{え}}$ $\boxed{\text{ス}}$ である。

$\boxed{\text{あ}}$, $\boxed{\text{い}}$, $\boxed{\text{う}}$, $\boxed{\text{え}}$ の選択肢 :

(a) $<$ (b) $\leqq$ (c) $>$ (d) $\geqq$ (e) $=$ (f) $\neq$

2 $\triangle$ABC において，$AB = 7, BC = 6, CA = 5$ である。頂点 A から辺 BC に垂線 AD を，頂点 B から辺 CA に垂線 BE を，それぞれ下ろし，AD と BE との交点を H とする。また，$\angle$A の二等分線と辺 BC との交点を P とし，AP と BE との交点を Q とする。

(1) $BD = \boxed{\text{セ}}$ である。

(2) $AD = \boxed{\text{ソ}}\sqrt{\boxed{\text{タ}}}$ である。

(3) $AH = \dfrac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}}HD$ である。

(4) $BP = \dfrac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}}$ である。

(5) $BQ = \dfrac{\boxed{\text{ナ}}}{\boxed{\text{ニ}}}\sqrt{\boxed{\text{ヌ}}}$ である。

3 (1) ある地域でのウィルス V の感染率は 0.1 %である。V に感染しているかどうかを判定する検査を行なったとき, V に感染しているのに誤って感染していないと判定される確率は p であり, V に感染していないのに誤って感染していると判定される確率は q である。この検査を受けて感染していると判定されたとき, V に感染している確率は, p, q の値に応じてそれぞれ次の範囲にあると考えられる。

(i) p が 2 %, q が 2 %のとき : $\boxed{\text{お}}$

(ii) p が 1 %, q が 2 %のとき : $\boxed{\text{か}}$

(iii) p が 2 %, q が 1 %のとき : $\boxed{\text{き}}$

$\boxed{\text{お}}$, $\boxed{\text{か}}$, $\boxed{\text{き}}$ の選択肢 :

(a) 1 %未満　(b) 1 %以上 2 %未満
(c) 2 %以上 4 %未満　(d) 4 %以上 6 %未満
(e) 6 %以上 8 %未満　(f) 8 %以上 10 %未満
(g) 10 %以上 20 %未満　(h) 20 %以上 40 %未満
(i) 40 %以上 80 %未満　(j) 80 %以上

(2) 9 人の受験生に対して試験を行なったところ, 全員異なる点数で, 点数の平均値が 65 点, 中央値が 55 点であり, また, 最高点が 90 点であった。次のうちで, このことから結論できるのは $\boxed{\text{く}}$ である。ただし, 点数は 0 以上 100 以下の整数とする。

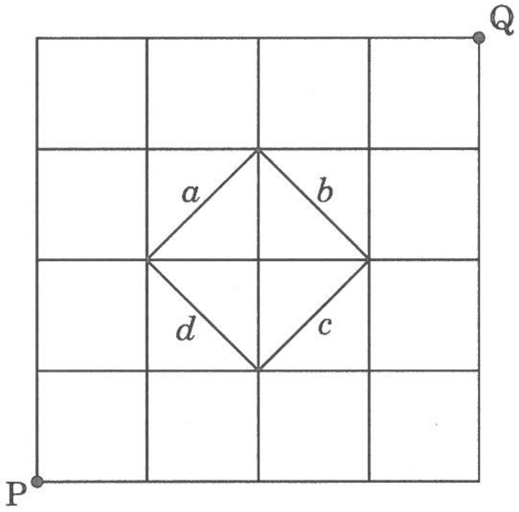
X : 65 点以上の受験生は 5 人である。
Y : 55 点以上の受験生は 5 人である。
Z : 最低点は 20 点である。

$\boxed{\text{く}}$ の選択肢 :

(a) X と Y と Z　(b) X と Y　(c) X と Z　(d) Y と Z
(e) X　(f) Y　(g) Z　(h) なし

(3) 下図のように 1 辺の長さが 1 の正方形を 4 × 4 に並べて中央の 4 つの正方形に 1 本ずつ対角線 a, b, c, d を引いた図において, 図内の

線上を通って点 P から点 Q に行く経路を考える。



(i) a と b とを通って点 P から点 Q に行く経路のうち, 最短の経路は $\boxed{\text{ネ}}$ 通りあり, そのときの経路の長さは

$\boxed{\text{ノ}} + \boxed{\text{ハ}}\sqrt{2}$ である。

(ii) b を通って点 P から点 Q に行く経路のうち, 最短の経路は $\boxed{\text{ヒ}}$ 通りあり, そのときの経路の長さは

$\boxed{\text{フ}} + \boxed{\text{ヘ}}\sqrt{2}$ である。

(iii) b と d とを通って点 P から点 Q に行く経路のうち, 最短の経路は $\boxed{\text{ホ}}$ 通りあり, そのときの経路の長さは

$\boxed{\text{マ}} + \boxed{\text{ミ}}\sqrt{2}$ である。

(iv) a または c の少なくとも一方を通って点 P から点 Q に行く経路のうち, 最短の経路は $\boxed{\text{ム}}$ 通りあり, そのときの経路の長さは

$\boxed{\text{メ}} + \boxed{\text{モ}}\sqrt{2}$ である。