

(2016年度)

4 数 学 問 題 (60分)

(この問題冊子は7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。消しき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〕 ア に 7, イ に -26 をマークする場合。

	符号	10 の 位												1 の 位											
ア	一	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Z		
	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	
イ	一	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Z		
	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

〔解答表示例〕

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

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

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

1 $x = \log_{10} 2, y = \log_{10} 3$ とおく。 3^4 あ $2^3 \cdot 10$ であることから

$$(A) \quad y \text{ い } \frac{\text{ア}}{\text{イ}} \left(\text{ウ} x + 1 \right)$$

であることがわかる。同様に $3^9 < 2 \cdot 10^4$ から

$$(B) \quad y \text{ う } \frac{\text{エ}}{\text{オ}} \left(x + \text{カ} \right)$$

がわかり、また $6^9 > 10^7$ から

$$(C) \quad y \text{ え } \text{キ} x + \frac{\text{ク}}{\text{ケ}}$$

がわかる。

(A)(B)(C) を満たす (x, y) の領域を図示することにより、 x, y のとり得る値の範囲は、

$$\frac{\text{コ}}{\text{サ}} < x < \frac{\text{シ}}{\text{ス}}, \quad \frac{\text{セ}}{\text{ソ}} < y < \frac{\text{タ}}{\text{チ}}$$

であることがわかる。これより、小数第3位を四捨五入して得られる $\log_{10} 2$ の近似値は 0. ツ , $\log_{10} 3$ の近似値は 0. テ である。

あ , い , う , え の選択肢 :

(a) < (b) = (c) >

- 2 1 辺の長さが 1 である立方体 ABCD-EFGH を考える。EF を 1 : 3 に内分する点を P, CP を $t : 1 - t$ に内分する点を Q とする。ただし, $0 \leq t \leq 1$ とする。

(1) CP の長さは $\frac{\sqrt{\boxed{\text{ト}}}}{\boxed{\text{ナ}}}$ である。

- (2) CP に垂直で点 Q を通る平面が辺 AE と交わるような t の値の範囲は

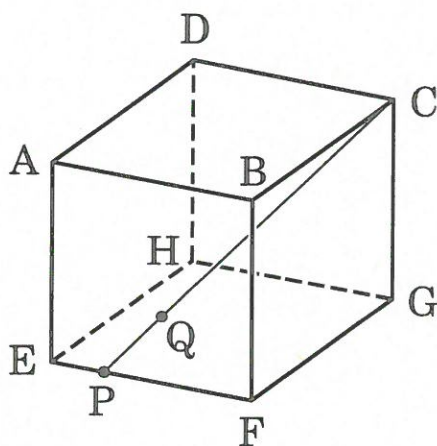
$$\frac{\boxed{\text{ニ}}}{\boxed{\text{ヌ}}} \leq t \leq \frac{\boxed{\text{ネ}}}{\boxed{\text{ノ}}}$$

である。

- (3) CP に垂直で点 Q を通る平面が辺 AB と交わるような t の値の範囲は

$$\frac{\boxed{\text{ハ}}}{\boxed{\text{ヒ}}} \leq t \leq \frac{\boxed{\text{フ}}}{\boxed{\text{ヘ}}}$$

である。



3

(1) X をいくつかの自然数からなる集合とする。次の命題

(P) X に属する 5 の倍数は奇数である。

を考える。

- (i) (P) と同値である命題を以下の選択肢からすべて選べ。
- (ii) (P) の否定である命題を以下の選択肢からすべて選べ。

選択肢：

- (a) X に属する 5 の倍数はすべて偶数である。
- (b) X に属する 10 の倍数が存在する。
- (c) X に属する偶数は 5 で割り切れない。
- (d) X の中に 5 で割り切れない偶数が存在する。
- (e) X に属する奇数はすべて 5 で割り切れる。
- (f) X の中に 5 で割り切れない奇数が存在する。
- (g) 5 で割り切れる X の要素は偶数である。
- (h) X の要素はすべて 10 で割り切れる。

(2) 2 次関数 $f(x) = ax^2 + bx + c$ が次の条件を満たすとする。

- $f(1) = 1$ である。
- $f(x)$ は $-1 < x < 1$ で最小値 -1 をとる。
- $\int_{-1}^1 f(x)dx = 0$ である。

このとき

$$a = \boxed{\text{ホ}} c$$

で,

$$b = \frac{\boxed{\text{マ}}}{\boxed{\text{ミ}}} \sqrt{\boxed{\text{ム}}}$$

$$c = \frac{\boxed{\text{メ}}}{\boxed{\text{モ}}} + \frac{\boxed{\text{ヤ}}}{\boxed{\text{ユ}}} \sqrt{\boxed{\text{ヨ}}}$$

である。

