

第 1 問

解答解説のページへ

[1]  $\alpha = \frac{\sqrt{7}-\sqrt{3}}{\sqrt{7}+\sqrt{3}}$  とする。  $\alpha$  の分母を有理化すると  $\alpha = \frac{\boxed{\text{ア}} - \sqrt{\boxed{\text{イウ}}}}{\boxed{\text{エ}}}$  となる。

2 次方程式  $6x^2 - 7x + 1 = 0$  の解は  $x = \frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}}$ ,  $\boxed{\text{キ}}$  である。

次の 0 ~ 3 の数のうち最も小さいものは  $\boxed{\text{ク}}$  である。

0	$\frac{\boxed{\text{ア}} - \sqrt{\boxed{\text{イウ}}}}{\boxed{\text{エ}}}$	1	$\frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{ア}} - \sqrt{\boxed{\text{イウ}}}}$
2	$\frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}}$	3	$\boxed{\text{キ}}$

[2] 次の  $\boxed{\text{ケ}} \sim \boxed{\text{サ}}$  に当てはまるものを, 下の 0 ~ 3 のうちから 1 つずつ選べ。  
 ただし, 同じものを繰り返し選んでもよい。また,  $\boxed{\text{シ}}$  に当てはまるものを下の 4 ~ 7 のうちから 1 つ選べ。

自然数  $n$  に関する条件  $p, q, r, s$  を次のように定める。

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| $p: n$ は 5 で割ると 1 余る数である | $q: n$ は 10 で割ると 1 余る数である |
| $r: n$ は奇数である            | $s: n$ は 2 より大きい素数である     |

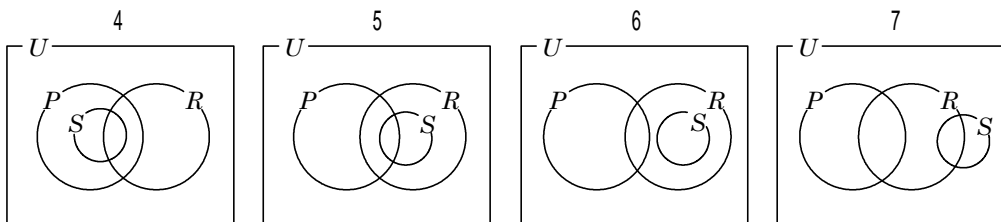
また, 条件  $r$  の否定を  $\bar{r}$ , 条件  $s$  の否定を  $\bar{s}$  で表す。このとき

「 $p$  かつ  $r$ 」は  $q$  であるための  $\boxed{\text{ケ}}$ 。  $\bar{r}$  は  $\bar{s}$  であるための  $\boxed{\text{コ}}$ 。

「 $p$  かつ  $s$ 」は「 $q$  かつ  $s$ 」であるための  $\boxed{\text{サ}}$ 。

- 0 必要十分条件である
- 1 必要条件であるが, 十分条件でない
- 2 十分条件であるが, 必要条件でない
- 3 必要条件でも十分条件でもない

自然数全体の集合を全体集合  $U$  とし, 条件  $p$  を満たす自然数全体の集合を  $P$ , 条件  $r$  を満たす自然数全体の集合を  $R$ , 条件  $s$  を満たす自然数全体の集合を  $S$  とすると,  $P, R, S$  の関係を表す図は  $\boxed{\text{シ}}$  である。



## 第 2 問

解答解説のページへ

 $a, b$  を実数とし,  $x$  の 2 つの 2 次関数

$$y = 3x^2 - 2x - 1 \dots\dots\dots, \quad y = x^2 + 2ax + b \dots\dots\dots$$

のグラフをそれぞれ  $G_1, G_2$  とする。以下では,  $G_2$  の頂点は  $G_1$  上にあるとする。

このとき,  $b = \boxed{\text{ア}} a^2 + \boxed{\text{イ}} a - \boxed{\text{ウ}}$  であり,  $G_2$  の頂点の座標を  $a$  を用いて表すと,  $(-a, \boxed{\text{エ}} a^2 + 2a - \boxed{\text{オ}})$  となる。

- (1)  $G_2$  の頂点の  $y$  座標は,  $a = \frac{\boxed{\text{カキ}}}{\boxed{\text{ク}}}$  のとき, 最小値  $\frac{\boxed{\text{ケコ}}}{\boxed{\text{サ}}}$  をとる。

$a = \frac{\boxed{\text{カキ}}}{\boxed{\text{ク}}}$  のとき,  $G_2$  の軸は  $x = \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}$  であり,  $G_2$  と  $x$  軸との交点の  $x$  座標は,  $\frac{\boxed{\text{セ}} \pm \boxed{\text{ソ}} \sqrt{\boxed{\text{タ}}}}{\boxed{\text{チ}}}$  である。

- (2)  $G_2$  が点  $(0, 5)$  を通るとき,  $a = \boxed{\text{ツ}}$ ,  $\frac{\boxed{\text{テト}}}{\boxed{\text{ナ}}}$  である。

$a = \boxed{\text{ツ}}$  のとき,  $G_2$  を  $x$  軸方向に  $\boxed{\text{ニ}}$ ,  $y$  軸方向にも同じく  $\boxed{\text{ニ}}$  だけ平行移動しても頂点は  $G_1$  上にある。ただし,  $\boxed{\text{ニ}}$  は 0 ではない数とする。

## 第 3 問

解答解説のページへ

ABC を  $AB = 3$ ,  $BC = 4$ ,  $CA = 5$  である直角三角形とする。

- (1) ABC の内接円の中心を  $O$  とし、円  $O$  が 3 辺  $BC$ ,  $CA$ ,  $AB$  と接する点をそれぞれ  $P$ ,  $Q$ ,  $R$  とする。このとき、 $OP = OR = \boxed{\text{ア}}$  である。また、

$$QR = \frac{\boxed{\text{イ}} \sqrt{\boxed{\text{ウ}}}}{\boxed{\text{エ}}} \text{ であり、 } \sin \angle QPR = \frac{\boxed{\text{オ}} \sqrt{\boxed{\text{カ}}}}{\boxed{\text{キ}}} \text{ である。}$$

- (2) 円  $O$  と線分  $AP$  との交点のうち  $P$  と異なる方を  $S$  とする。このとき、

$$AP = \sqrt{\boxed{\text{クケ}}} \text{ であり、 } SP = \frac{\boxed{\text{コ}} \sqrt{\boxed{\text{サシ}}}}{\boxed{\text{ス}}} \text{ である。また、点 } S \text{ から辺 } BC \text{ へ}$$

垂線を下ろし、垂線と  $BC$  との交点を  $H$  とする。このとき

$$HP = \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}, \quad SH = \frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}$$

である。したがって、 $\tan \angle BCS = \frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テ}}}$  である。

- (3) 円  $O$  上に点  $T$  を線分  $RT$  が円  $O$  の直径となるようにとる。このとき、

$$\tan \angle BCT = \frac{\boxed{\text{ト}}}{\boxed{\text{ナ}}} \text{ である。よって、 } \angle RSC = \boxed{\text{ニヌ}}^\circ \text{ であり、}$$

$$\angle PSC = \boxed{\text{ネノ}}^\circ \text{ である。}$$

## 第 4 問

解答解説のページへ

袋の中に赤玉 5 個, 白玉 5 個, 黒玉 1 個の合計 11 個の玉が入っている。赤玉と白玉にはそれぞれ 1 から 5 までの数字が 1 つずつ書かれており, 黒玉には何も書かれていない。なお, 同じ色の玉には同じ数字は書かれていない。この袋から同時に 5 個の玉を取り出す。

5 個の玉の取り出し方は  $\boxed{\text{アイウ}}$  通りである。

取り出した 5 個の中に同じ数字の赤玉と白玉の組が 2 組あれば得点は 2 点, 1 組だけあれば得点は 1 点, 1 組もなければ得点は 0 点とする。

(1) 得点が 0 点となる取り出し方のうち, 黒玉が含まれているのは  $\boxed{\text{エオ}}$  通りであり, 黒玉が含まれていないのは  $\boxed{\text{カキ}}$  通りである。

得点が 1 点となる取り出し方のうち, 黒玉が含まれているのは  $\boxed{\text{クケコ}}$  通りであり, 黒玉が含まれていないのは  $\boxed{\text{サシス}}$  通りである。

(2) 得点が 1 点である確率は  $\frac{\boxed{\text{セソ}}}{\boxed{\text{タチ}}}$  であり, 2 点である確率は  $\frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テト}}}$  である。

また, 得点の期待値は  $\frac{\boxed{\text{ナニ}}}{\boxed{\text{ヌネ}}}$  である。