

平成 26 年度

神奈川県公立高等学校入学者選抜学力検査問題

共通選抜 全日制の課程

### Ⅲ 数 学

#### 注 意 事 項

- 1 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 問題は問 7 まであり、1 ページから 6 ページに印刷されています。
- 3 計算は、あいているところを使い、答えは、解答用紙の決められた欄<sup>らん</sup>に、はっきり書き入れなさい。
- 4 答えに無理数がふくまれるときは、無理数のままにしておきなさい。根号がふくまれるときは、根号の中は最も小さい自然数にきなさい。また、分母に根号がふくまれるときは、分母に根号をふくまない形にきなさい。
- 5 答えが分数になるとき、約分できる場合は約分しなさい。
- 6 終了の合図があったら、すぐに解答をやめなさい。

受 検 番 号

番

問1 次の計算をしなさい。

(ア)  $-3+11$

(イ)  $\frac{1}{4}-\frac{3}{5}$

(ウ)  $12ab^2 \div (-2b)$

(エ)  $\sqrt{45} + \frac{30}{\sqrt{5}}$

問2 次の問いに答えなさい。

(ア)  $(x-1)^2 - (x+2)(x-8)$  を計算しなさい。

(イ)  $(x-2)^2 + 6(x-2) + 5$  を因数分解しなさい。

(ウ) 2次方程式  $2x^2 - 7x + 1 = 0$  を解きなさい。

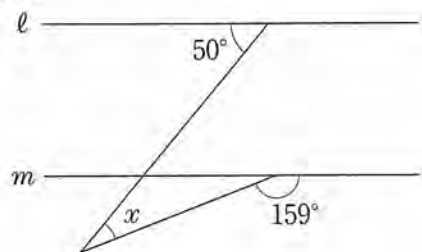
(エ)  $x = \sqrt{6} + 2$ ,  $y = \sqrt{6} - 2$  のとき,  $x^2y + xy^2$  の値を求めなさい。

(オ)  $x$  の値が1から4まで増加するとき, 2つの関数  $y = ax^2$  と  $y = 2x$  の変化の割合が等しくなるような  $a$  の値を求めなさい。

(カ) 1冊  $a$  円のノート6冊の代金は, 1本  $b$  円のえんぴつ5本の代金より高い。  
このときの数量の関係を不等式で表しなさい。

(キ) 右の図1において, 2直線  $l$ ,  $m$  は平行である。  
このとき,  $\angle x$  の大きさを求めなさい。

図1



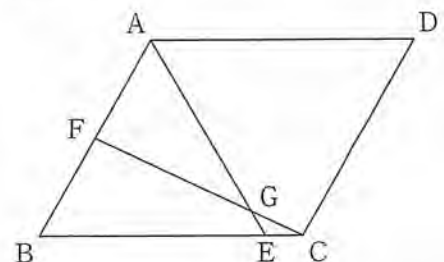
(ク) 右の図2において, 四角形 ABCD は平行四辺形である。

また, 点 E は線分 BC 上の点であり, 三角形 ABE は正三角形である。

さらに, 線分 AB の中点を F とし, 線分 AE と線分 CF との交点を G とする。

AB = 6 cm, AD = 7 cm のとき, 線分 AG の長さを求めなさい。

図2



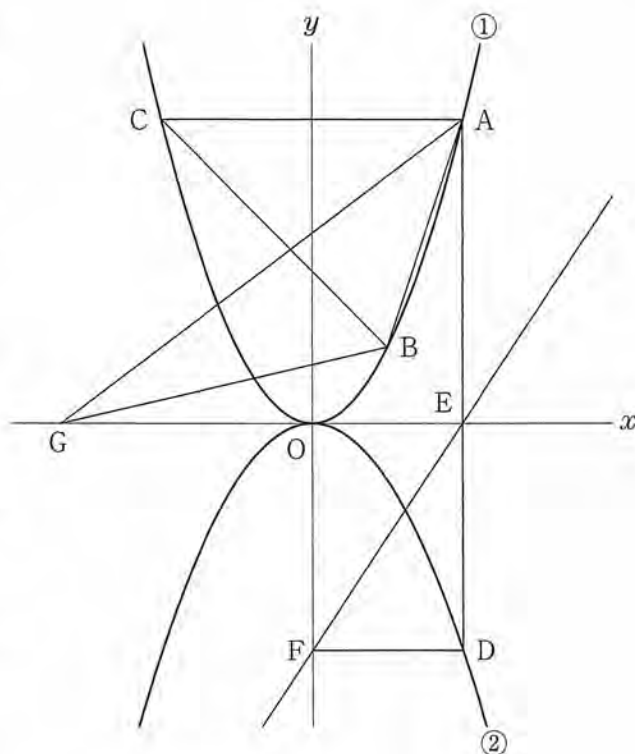
問3 右の図において、曲線①は関数  $y=x^2$  のグラフであり、曲線②は関数  $y=ax^2$  のグラフである。ただし、 $a < 0$  とする。

3点 A, B, C はすべて曲線①上の点で、点 A の  $x$  座標は 2, 点 B の  $x$  座標は 1 であり、線分 AC は  $x$  軸に平行である。

また、点 D は曲線②上の点で、線分 AD は  $y$  軸に平行である。点 E は線分 AD と  $x$  軸との交点であり、 $AE:ED=4:3$  である。

さらに、点 F は  $y$  軸上の点で、線分 DF は  $x$  軸に平行である。

原点を O とするとき、次の問いに答えなさい。



(ア) 曲線②の式  $y=ax^2$  の  $a$  の値を求めなさい。

(イ) 直線 EF の式を求め、 $y=mx+n$  の形で書きなさい。

(ウ) 点 G は  $x$  軸上の点で、その  $x$  座標は負である。三角形 ABC の面積と三角形 ABG の面積が等しくなるとき、点 G の座標を求めなさい。

問4 1から6までの目が出る大, 小2つのさいころを同時に1回投げ, 大きいさいころの出た目の数を  $a$ , 小さいさいころの出た目の数を  $b$  とする。

このとき, 次の問いに答えなさい。ただし, 大, 小2つのさいころはともに, 1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

(ア)  $a$  と  $b$  の和が5の倍数となる確率を求めなさい。

(イ)  $a$  を十の位の数字,  $b$  を一の位の数字として2けたの自然数をつくる時, つくられる自然数が210の約数となる確率を求めなさい。

(ウ)  $a$  と  $b$  の積を  $n$  とするとき,  $\sqrt{111-3n}$  が自然数となる確率を求めなさい。

問5 Aさんの家からBさんの家までの道は1通りで、この道の途中にはC商店があり、Aさんの家からC商店までは上り坂、C商店からBさんの家までは下り坂であり、これら2つの坂の斜面の傾きの角度は等しく、Aさんの家からBさんの家までの道のりは1200mである。

また、Aさんはこの道の坂を上るときは分速50mで歩き、この道の坂を下るときは分速60mで歩く。

ある日、Aさんは午前8時に自宅を出発して、C商店を歩いて行ってBさんの家までこの道を歩いて行った。Aさんは、Bさんの家でBさんと一緒に1時間勉強していたところ、ノートが足りなくなったのでC商店までこの道を歩いて買いに行った。Aさんは、C商店で5分間買い物をした後、Bさんの家までこの道を歩き、午前9時39分にBさんの家に着いた。

このとき、Aさんの家からC商店までの道のりを、C商店からBさんの家までの道のりを求めなさい。ただし、Aさんの家からC商店までの道のりを  $x$  m、C商店からBさんの家までの道のりを  $y$  m として方程式をつくり、答えを導くまでの途中経過も書きなさい。

問6 右の図1は、 $AC=BC=2\text{ cm}$ 、 $\angle ACB=90^\circ$ の直角二等辺三角形ABCを底面とし、 $CD=2\text{ cm}$ を高さとする三角すいである。

また、3点E, F, Gはそれぞれ辺AD, 辺CD, 辺BCの中点である。

このとき、次の問いに答えなさい。

- (ア) この三角すいの体積を求めなさい。
- (イ) この三角すいの表面上に、点Bから辺CDと交わるように、点Eまで線を引く。このような線のうち、長さが最も短くなるように引いた線の長さを求めなさい。
- (ウ) 右の図2のように、この三角すいの線分AF上に点Pを線分AFと線分GPが垂直となるようにとる。このとき、線分GPの長さを求めなさい。

図1

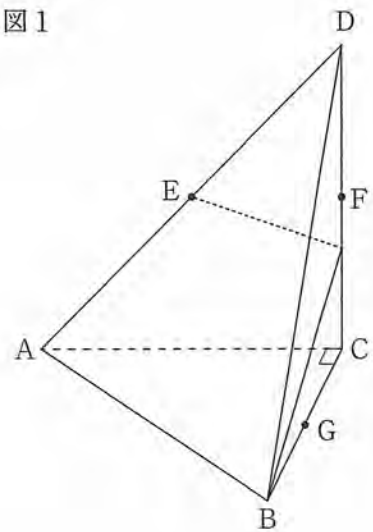
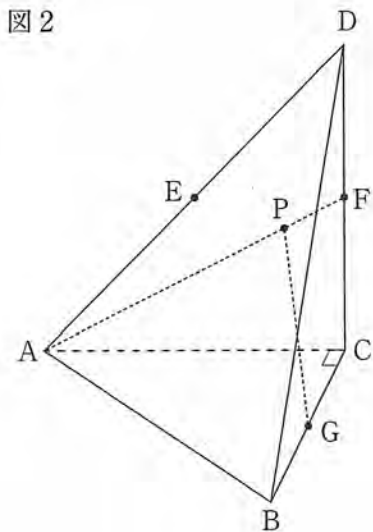


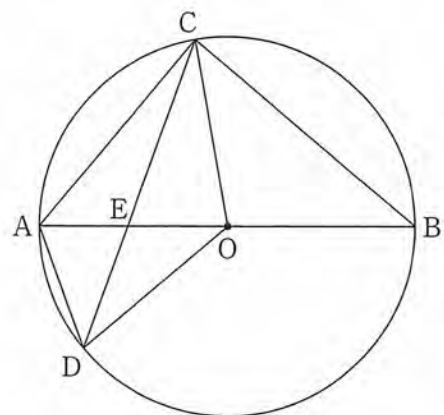
図2



問7 右の図のように、線分 AB を直径とする円 O の周上に、2 点 A, B とは異なる点 C を  $AC < BC$  となるようにとり、点 C をふくまない  $\widehat{AB}$  上に点 D を  $\angle AOD = \frac{1}{2} \angle AOC$  となるようにとる。

また、線分 AB と線分 CD との交点を E とする。

このとき、三角形 OAD と三角形 BCE が相似であることを証明しなさい。



(問題は、これで終わりです。)

Ⅲ 数学 解答用紙 (平成 26 年度)

問 1

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| (ア) | (イ) | (ウ) | (エ) |
|     |     |     |     |

各 3 点

問 2

|       |     |  |                  |
|-------|-----|--|------------------|
| (ア)   | (イ) | (ウ)  | (エ)              |
|       |     |  |                  |
| (オ)   | (カ) | (キ)  | (ク)              |
| $a =$ |     | $\angle x =$ <span style="border: 1px dashed black; display: inline-block; width: 40px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> ° | AG =          cm |

各 4 点

問 3

|       |       |                           |
|-------|-------|---------------------------|
| (ア)   | (イ)   | (ウ)                       |
| $a =$ | $y =$ | G (          ,          ) |

各 4 点

問 4

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| (ア) | (イ) | (ウ) |
|     |     |     |

各 4 点

問 5 [途中経過]

[答] Aさんの家からC商店までの道のり  m,

C商店からBさんの家までの道のり  m

10点

問 6

|               |     |     |
|---------------|-----|-----|
| (ア)           | (イ) | (ウ) |
| $\text{cm}^3$ | cm  | cm  |

各 4 点

問 7 [証明]

10点

|         |     |
|---------|-----|
| 受 検 番 号 | 氏 名 |
|         |     |
| 番       |     |

| 問 | 得 点 |
|---|-----|
| 1 |     |
| 2 |     |
| 3 |     |
| 4 |     |
| 5 |     |
| 6 |     |
| 7 |     |
| 計 |     |



Ⅲ 数学 正答表並びに採点基準 (平成26年度)

|    |     |                 |        |             |
|----|-----|-----------------|--------|-------------|
| 問1 | (ア) | (イ)             | (ウ)    | (エ)         |
|    | 8   | $-\frac{7}{20}$ | $-6ab$ | $9\sqrt{5}$ |

|    |                   |              |                                 |                                |
|----|-------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 問2 | (ア)               | (イ)          | (ウ)                             | (エ)                            |
|    | $4x+17$           | $(x-1)(x+3)$ | $x = \frac{7 \pm \sqrt{41}}{4}$ | $4\sqrt{6}$                    |
|    | (カ)               | (ク)          | (ケ)                             | (コ)                            |
|    | $a = \frac{2}{5}$ | $6a > 5b$    | $\angle x = \boxed{29}^\circ$   | $AG = \frac{21}{4} \text{ cm}$ |

|    |                    |                        |                                     |
|----|--------------------|------------------------|-------------------------------------|
| 問3 | (ア)                | (イ)                    | (ウ)                                 |
|    | $a = -\frac{3}{4}$ | $y = \frac{3}{2}x - 3$ | $G \left( -\frac{10}{3}, 0 \right)$ |

|    |                |                |                |
|----|----------------|----------------|----------------|
| 問4 | (ア)            | (イ)            | (ウ)            |
|    | $\frac{7}{36}$ | $\frac{5}{36}$ | $\frac{1}{12}$ |

問5 [途中経過]

Aさんの家からC商店までの道のりを  $x$  m, C商店からBさんの家までの道のりを  $y$  m とすると,

$$\begin{cases} x + y = 1200 & \dots\dots① \\ \frac{x}{50} + \frac{y}{60} + 60 + \frac{y}{50} + 5 + \frac{y}{60} = 99 & \dots\dots② \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} ① \times 3 \qquad 3x + 3y = 3600 \\ ② \times 150 \quad -) \quad 3x + 8y = 5100 \\ \hline \qquad \qquad \qquad -5y = -1500 \\ \qquad \qquad \qquad y = 300 \end{array}$$

$y = 300$  を①に代入すると,

$$\begin{aligned} x + 300 &= 1200 \\ x &= 900 \end{aligned}$$

Aさんの家からC商店までの道のり 900 m, C商店からBさんの家までの道のり 300 m は問題に適している。

[答] Aさんの家からC商店までの道のり  $\boxed{900}$  m, C商店からBさんの家までの道のり  $\boxed{300}$  m

正答例。

|    |                            |                        |                                  |
|----|----------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 問6 | (ア)                        | (イ)                    | (ウ)                              |
|    | $\frac{4}{3} \text{ cm}^3$ | $\sqrt{10} \text{ cm}$ | $\frac{3\sqrt{5}}{5} \text{ cm}$ |

問7 [証明]

$\triangle OAD$  と  $\triangle BCE$  において,

まず,  $\widehat{BD}$  に対する円周角は等しいから,

$$\angle BAD = \angle BCD$$

よって,  $\angle OAD = \angle BCE$   $\dots\dots①$

次に, 仮定から,

$$\angle AOD = \frac{1}{2} \angle AOC \quad \dots\dots②$$

また,  $\widehat{AC}$  に対する中心角と円周角の関係から,

$$\frac{1}{2} \angle AOC = \angle ABC$$

よって,  $\frac{1}{2} \angle AOC = \angle CBE$   $\dots\dots③$

②, ③より,  $\angle AOD = \angle CBE$   $\dots\dots④$

①, ④より, 2組の角がそれぞれ等しいから,

$$\triangle OAD \sim \triangle BCE$$

正答例。

| 問 | 配点          |
|---|-------------|
| 1 | 各3点<br>計12点 |
| 2 | 各4点<br>計32点 |
| 3 | 各4点<br>計12点 |
| 4 | 各4点<br>計12点 |
| 5 | 10点         |
| 6 | 各4点<br>計12点 |
| 7 | 10点         |
| 計 | 100点        |

## 採点上の注意

1. 中間点は、問5、問7以外には設けないこと。
2. 問5、問7の下記に示した採点基準以外の疑問点は、減点の設定等を含め複数の採点者によって判断し、校内で統一すること。
3. 正の数については、+の符号をつけても可とする。
4. 多項式の項の順序、積の順序は入れかわっても可とする。
5. 有限小数で表される分数は小数で表しても可とする。循環小数になるものを有限小数で表したり、「…」を用いて表したものは不可とする。仮分数は帯分数で表しても可とする。
6. 問5については、以下の採点基準とする。

|   |   |
|---|---|
| <p>Aさんの家からC商店までの道のりを <math>x</math> m,<br/>C商店からBさんの家までの道のりを <math>y</math> m<br/>とすると、</p> $\begin{cases} x + y = 1200 & \dots\dots① \\ \frac{x}{50} + \frac{y}{60} + 60 + \frac{y}{50} + 5 + \frac{y}{60} = 99 & \dots\dots② \end{cases}$ $\begin{array}{r} ① \times 3 \qquad 3x + 3y = 3600 \\ ② \times 150 \quad -) \quad 3x + 8y = 5100 \\ \hline \qquad \qquad \quad -5y = -1500 \\ \qquad \qquad \qquad y = 300 \end{array}$ | <p><math>y = 300</math> を①に代入すると、<br/><math>x + 300 = 1200</math><br/><math>x = 900</math></p> <p>Aさんの家からC商店までの道のり 900 m, C商店からBさんの家までの道のり 300 m は問題に適している。</p> <p>[答] Aさんの家からC商店までの道のり 900 m,<br/>C商店からBさんの家までの道のり 300 m</p> |
|---|---|

\*解答に必要な方程式が  $x, y$  を用いて適切に表されていること、解答の過程と、問題の答えが正しいことを基準として採点すること。

- (1) 解答の過程で、何を  $x, y$  としたかの記述がなくても可とする。
  - (2) 解答の過程で、道のりの関係からつくられる方程式①が正しく記述されていて、2点を与える。ただし、同値な方程式であれば可とする。
  - (3) 解答の過程で、時間の関係からつくられる方程式②が正しく記述されていて、4点を与える。ただし、同値な方程式であれば可とする。
  - (4) 解答の過程で、(2)、(3)に基づいて方程式の解が正しく求められていて、3点を与える。
  - (5) 解答の過程で、(2)、(3)、(4)に基づいて問題の答えが正しく記述されていて、1点を与える。ただし、方程式の解が問題に適しているかどうかを確かめる記述がなくても可とする。
  - (6) 間違っただけの式等が記述されていた場合、解答に不必要であっても減点する。
  - (7) 正答表以外の求め方については、上記の採点基準に準じて点を与える。
7. 問7については、以下の採点基準とする。

|  |     |
|--|-----|
| <p>△OADと△BCEにおいて、</p> <p>まず、<math>\widehat{BD}</math>に対する円周角は等しいから、<br/><math>\angle BAD = \angle BCD</math><br/>よって、<math>\angle OAD = \angle BCE</math> <span style="float: right;">……①</span></p>   | I   |
| <p>次に、仮定から、<br/><math>\angle AOD = \frac{1}{2} \angle AOC</math> <span style="float: right;">……②</span></p> <p>また、<math>\widehat{AC}</math>に対する中心角と円周角の関係から、<br/><math>\frac{1}{2} \angle AOC = \angle ABC</math><br/>よって、<math>\frac{1}{2} \angle AOC = \angle CBE</math> <span style="float: right;">……③</span></p> <p>②、③より、<math>\angle AOD = \angle CBE</math> <span style="float: right;">……④</span></p> | II  |
| <p>①、④より、2組の角がそれぞれ等しいから、<br/><math>\triangle OAD \sim \triangle BCE</math></p>   | III |

\*証明に必要な2組の角がそれぞれ等しくなる理由と結論、2つの三角形が相似になる理由と結論が正しく記述されていることを基準として採点すること。

- (1) Iの□は理由と結論が正しく記述されていて、3点を与える。
- (2) IIの□は理由と結論が正しく記述されていて、5点を与える。
- (3) IIIの□は、(1)、(2)に基づいて理由と結論が正しく記述されていて、2点を与える。
- (4) 間違っただけの式等が記述されていた場合、証明に不必要であっても減点する。
- (5) 正答表以外の証明については、上記の採点基準に準じて点を与える。