

# 数学 コース 1

(基本コース)

(コース2は 15 ページからです)

## 「解答コース」記入方法

解答コースには「コース1」と「コース2」がありますので、どちらかのコースを一つだけ選んで解答してください。「コース1」を解答する場合は、右のように、解答用紙の「解答コース」の「コース1」を○で囲み、その下のマーク欄をマークしてください。

### < 解答用紙記入例 >

解答コース Course	
コース 1 Course 1	コース 2 Course 2
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

選択したコースを正しくマークしないと、採点されません。

I

問 1  $P = 10a^2 + 14ab - 21bc - 15ca$  とする。

(1)  $P$  を因数分解すると

$$P = (\boxed{\text{A}}a + \boxed{\text{B}}b)(\boxed{\text{C}}a - \boxed{\text{D}}c)$$

である。

(2)  $5a = \sqrt{6}$ ,  $14b = \sqrt{2} + \sqrt{3} - \sqrt{6}$ ,  $15c = \sqrt{12} - \sqrt{8}$  とすると

$$P = \frac{\boxed{\text{E}} + \boxed{\text{F}}\sqrt{\boxed{\text{G}}}}{\boxed{\text{H}}}$$

である。このとき、 $P$  より小さい整数の中で最も大きいものは  $\boxed{\text{I}}$  である。

注) 因数分解する : factorize

- 計算欄 (memo) -

数学-4

問 2 2つの袋 A, B がある。A の袋には白球が 4 個, 赤球が 1 個入っており, B の袋には白球が 2 個, 赤球が 3 個入っている。はじめに A の袋から同時に 2 個の球を取り出し, 続いて, B の袋から同時に 2 個の球を取り出す。

(1) A から 2 個の白球を取り出し, B からは白球と赤球をそれぞれ 1 個ずつ取り出す確率は  $\frac{\boxed{J}}{\boxed{KL}}$  である。

(2) 取り出した 4 個の球の中に, 3 個の白球と 1 個の赤球が入っている確率は  $\frac{\boxed{M}}{\boxed{N}}$  である。

(3) 取り出した 4 個の球がすべて同じ色である確率は  $\frac{\boxed{O}}{\boxed{PQ}}$  である。

(4) 取り出した 4 個の球の中に含まれる白球が 2 個以下である確率は  $\frac{\boxed{RS}}{\boxed{TU}}$  である。

- 計算欄 (memo) -

**I** の問題はこれで終わります。**I** の解答欄 **V** ~ **Z** はマークしないでください。

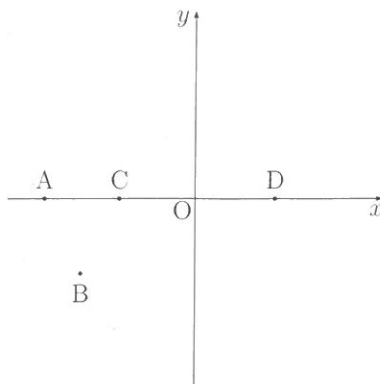
II

問 1 2つの放物線

$$\ell: y = ax^2 + 2bx + c$$

$$m: y = (a+1)x^2 + 2(b+2)x + c+3$$

を考える。点 A, B, C, D が右図のような位置関係にあるとする。このとき、この 2 つの放物線のうち、一方は、3 点 A, B, C を通り、もう一方は、3 点 B, C, D を通るとする。



- (1) 3 点 A, B, C を通る放物線は A である。ただし、A には、次の ① か ② のどちらか適するものを選びなさい。

① 放物線  $\ell$

② 放物線  $m$

- (2) 2 つの放物線  $\ell, m$  は、どちらも 2 点 B, C を通るので、点 B, C の  $x$  座標は、2 次方程式

$$x^2 + \text{B}x + \text{C} = 0$$

の解である。よって、点 B の  $x$  座標は DE、点 C の  $x$  座標は FG である。

- (3) 特に、 $AB = BC$ 、 $CO = OD$  のとき、 $a, b, c$  の値を求めよう。

2 点 C, D は  $y$  軸に関して対称であるから、 $b = \text{H}$  である。また、 $AB = BC$  より、直線  $x = \text{IJ}$  が -A の軸である。したがって、 $a = -\frac{\text{K}}{\text{L}}$  である。よって、

$$c = \frac{\text{M}}{\text{N}}$$

である。

注) 対称: symmetry

- 計算欄 (memo) -

数学-8

問 2  $3a+1$  が  $a^2+5$  の約数となるような自然数  $a$  を求めよう。

$3a+1=b$  とする。このとき

$$a^2+5 = \frac{b^2 - \boxed{\text{O}}b + \boxed{\text{PQ}}}{\boxed{\text{R}}} \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

である。また、 $b$  は  $a^2+5$  の約数であるから、 $a^2+5$  はある自然数  $c$  を用いて

$$a^2+5 = bc \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

と表される。①, ② から

$$b(\boxed{\text{S}}c - b + \boxed{\text{T}}) = \boxed{\text{UV}}$$

を得る。したがって、 $b$  は  $\boxed{\text{UV}}$  の約数である。この中で、 $a$  が自然数となるのは  $b = \boxed{\text{WX}}$

である。したがって、 $a = \boxed{\text{YZ}}$  である。

注) 約数 : divisor



- 計算欄 (memo) -

II の問題はこれで終わります。

III

3 辺の長さが 15, 19, 23 の三角形がある。この三角形の 3 辺をそれぞれ  $x$  だけ短くした  
鈍角三角形を作することを考える。このとき、 $x$  の値の範囲を求めよう。

まず、 $15 - x$ ,  $19 - x$ ,  $23 - x$  という 3 つの値が、三角形の 3 辺の長さとなる条件より

$$x < \boxed{\text{AB}}$$

を得る。

さらに、その三角形が鈍角三角形となるのは、 $x$  が

$$x^2 - \boxed{\text{CD}}x + \boxed{\text{EF}} < 0$$

を満たすときである。この 2 次不等式を解いて

$$\boxed{\text{G}} < x < \boxed{\text{HI}}$$

を得る。

よって、求める  $x$  の値の範囲は

$$\boxed{\text{J}} < x < \boxed{\text{KL}}$$

である。

---

注) 鈍角三角形 : obtuse triangle

- 計算欄 (memo) -

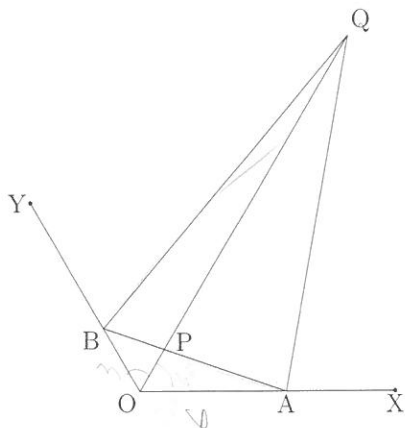
III の問題はこれで終わります。III の解答欄 M ～ Z はマークしないでください。

IV

右図において

$$OA = 6, \quad OB = 3, \quad \angle AOB = 120^\circ$$

とし、点 Q は  $\angle XAB$  の二等分線と  $\angle ABY$  の二等分線の交点であるとする。さらに、線分 AB と線分 OQ の交点を P とする。このとき、線分 PQ の長さを求めよう。



- (1) まず、 $AB = \boxed{A} \sqrt{\boxed{B}}$  であり、三角形 OAB の面積は  $\frac{\boxed{C} \sqrt{\boxed{D}}}{\boxed{E}}$  である。

- (2) 次の文中の  $\boxed{F}$ 、 $\boxed{G}$  には、下の選択肢①～④の中から適するものを選びなさい。

- ① AB      ② AP      ③ AQ      ④ BP      ⑤ BQ

AQ は三角形 OAP の  $\angle A$  の外角の二等分線であり、BQ は三角形 OBP の  $\angle B$  の外角の二等分線であるから

$$OQ : PQ = OA : \boxed{F}$$

$$= OB : \boxed{G}$$

が成り立つ。よって、 $OA : OB = \boxed{F} : \boxed{G}$  である。

- (3) したがって、 $AP = \boxed{H} \sqrt{\boxed{I}}$  である。また、 $\angle AOP = \boxed{JK}^\circ$  であるから、 $OP = \boxed{L}$  となる。よって

$$PQ = \boxed{M} + \boxed{N} \sqrt{\boxed{O}}$$

である。

注) 二等分線 : bisector , 外角 : exterior angle

- 計算欄 (memo) -

**IV** の問題はこれで終わります。**IV** の解答欄 **P** ～ **Z** はマークしないでください。

コース1の問題はこれですべて終わります。解答用紙の **V** はマークしないでください。

解答用紙の解答コース欄に「コース1」が正しくマークしてあるか、  
もう一度確かめてください。

この問題冊子を持ち帰ることはできません。



〈数 学〉 Mathematics

コース 1 Course 1			
問 Q.		解答番号 row	正解 A.
I	問 1	ABCD	<b>5723</b>
		EFGH	<b>5435</b>
		I	<b>2</b>
	問 2	JKL	<b>925</b>
		MN	<b>25</b>
		OPQ	<b>350</b>
		RSTU	<b>2750</b>
II	問 1	A	<b>1</b>
		BC	<b>43</b>
		DE	<b>-3</b>
		FG	<b>-1</b>
		H	<b>0</b>
		IJ	<b>-3</b>
		KL	<b>13</b>
	問 2	MN	<b>13</b>
		OPQR	<b>2469</b>
		STUV	<b>9246</b>
		WX	<b>46</b>
III	問 1	YZ	<b>15</b>
		AB	<b>11</b>
		CDEF	<b>2257</b>
		GHI	<b>319</b>
IV	問 1	JKL	<b>311</b>
		AB	<b>37</b>
		CDE	<b>932</b>
		F	<b>1</b>
		G	<b>3</b>
		HI	<b>27</b>
		JK	<b>60</b>
		L	<b>2</b>
V	問 1	MNO	<b>737</b>

コース 2 Course 2			
問 Q.		解答番号 row	正解 A.
I	問 1	A	<b>1</b>
		BC	<b>43</b>
		DE	<b>-3</b>
		FG	<b>-1</b>
		H	<b>0</b>
		IJ	<b>-3</b>
		KL	<b>13</b>
	問 2	MN	<b>13</b>
		OPQ	<b>925</b>
		RS	<b>25</b>
		TUV	<b>350</b>
II	問 1	WXYZ	<b>2750</b>
		AB	<b>34</b>
		C	<b>1</b>
		DEFG	<b>4416</b>
		HI	<b>46</b>
		JKL	<b>313</b>
	問 2	M	<b>3</b>
		NOP	<b>033</b>
		QRS	<b>312</b>
		TUVW	<b>1343</b>
III	問 1	A	<b>2</b>
		B	<b>6</b>
		CD	<b>46</b>
		EF	<b>24</b>
		GHI	<b>103</b>
		JK	<b>-2</b>
IV	問 1	ABCD	<b>3232</b>
		EF	<b>23</b>
		GHI	<b>231</b>
		JK	<b>32</b>
		LMNO	<b>1253</b>
		PQ	<b>13</b>