

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 \circ 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
●	○

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。

数学-2

I

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

(1) P を因数分解すると

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

である。

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

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

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 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 $\frac{J}{KL}$ 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 $\frac{M}{N}$ 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 $\frac{O}{PQ}$ 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 $\frac{RS}{TU}$ である。

- 計算欄 (memo) -

の問題はこれで終わりです。 の解答欄 ~ はマークしないでください。

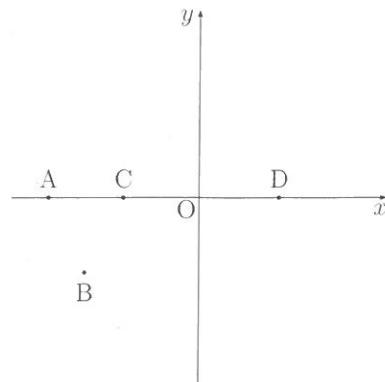
II

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 ℓ

② 放物線 m

- (2) 2 つの放物線 ℓ, 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

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

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、 $b = \boxed{H}$ である。また、 $AB = BC$ より、直線 $x = \boxed{IJ}$ が **-A** の軸である。したがって、 $a = -\frac{\boxed{K}}{\boxed{L}}$ である。よって、

$$c = \frac{\boxed{M}}{\boxed{N}} \text{ である。}$$

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

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

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

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

と表される。, 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です。

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

$$x < \boxed{AB}$$

を得る。

さらに、その三角形が鈍角三角形となるのは、 x が

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

を満たすときである。この 2 次不等式を解いて

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

を得る。

よって、求める x の値の範囲は

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

である。

注) 鈍角三角形 : obtuse triangle

- 計算欄 (memo) -

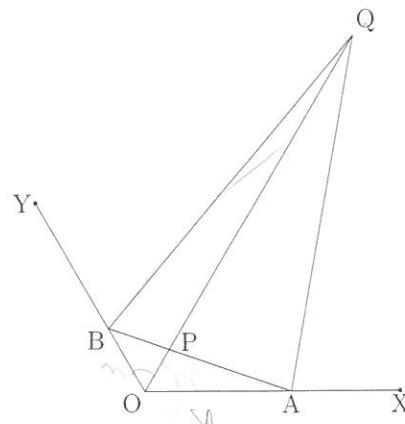
III の問題はこれで終わりです。III の解答欄 M ~ Z はマークしないでください。

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 **F**, **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です。IV の解答欄 P ~ Z はマークしないでください。

コース 1 の問題はこれすべて終わりです。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
I	問 1	ABCD 5723
		EFGH 5435
		I 2
	問 2	JKL 925
		MN 25
		OPQ 350
		RSTU 2750
II	問 1	A 1
		BC 43
		DE -3
		FG -1
		H 0
		IJ -3
	問 2	KL 13
		MN 13
		OPQR 2469
		STUV 9246
		WX 46
		YZ 15
III		AB 11
		CDEF 2257
		GHI 319
		JKL 311
		AB 37
IV		CDE 932
		F 1
		G 3
		HI 27
		JK 60
		L 2
		MNO 737

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