

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
●	○

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 a, b を定数とし, $a > 0$ とする。2 次関数

$$y = 4x^2 + 2ax + b$$

のグラフを x 軸方向に a , y 軸方向に $1 - 7a$ だけ平行移動する。平行移動したグラフが点 $(0, 4)$ を通るとき

$$b = \boxed{\text{AB}} a^2 + \boxed{\text{C}} a + \boxed{\text{D}}$$

であり, そのグラフを表す 2 次関数は

$$y = \boxed{\text{E}} x^2 - \boxed{\text{F}} ax + \boxed{\text{G}} \quad \cdots \cdots \quad \textcircled{1}$$

である。

2 次関数 ① のグラフが x 軸に接するとき, $a = \frac{\boxed{\text{H}}}{\boxed{\text{I}}}$ であり, そのときの接点の x 座標は $x = \boxed{\text{J}}$ である。

- 計算欄 (memo) -

数学－4

問 2 多項式

$$P = x^2 + 2(a - 1)x - 8a - 8$$

を考える。

- (1) a を有理数とする。 $x = 1 - \sqrt{2}$ に対して、 P の値が有理数になるのは $a = \boxed{\text{K}}$ のときであり、そのときの P の値は $P = \boxed{\text{LM}}$ である。

- (2) x, a を正の整数とする。 P の値が素数になるような x, a をみつけよう。

P を因数分解して

$$P = (x - \boxed{\text{N}})(x + \boxed{\text{O}}a + \boxed{\text{P}})$$

を得る。したがって、 $x = \boxed{\text{Q}}$ である。

さらに、 P の値が素数になるような a の中で最小のものは $a = \boxed{\text{R}}$ であり、そのときの P の値は $P = \boxed{\text{ST}}$ である。

- 計算欄 (memo) -

の問題はこれで終わります。 の解答欄 ～ はマークしないでください。

II

問 1 座標平面上の点 P は、最初は原点 (0, 0) にあり、次の規則に従って平面上を移動する。

規則：1 個のサイコロを投げて、3 の倍数の目が出れば、点 P は x 軸の正の方向に 1 だけ移動し、3 の倍数でない目が出れば、点 P は y 軸の正の方向に 1 だけ移動する。

サイコロを 4 回投げるとする。

(1) P が点 (3, 1) に到達する確率は $\frac{\boxed{A}}{\boxed{BC}}$ である。

(2) P が到達し得る点は、全部で \boxed{D} 個あり、それらの点の座標は整数 k を用いて

$$(k, \boxed{E} - k) \quad (\boxed{F} \leq k \leq \boxed{G})$$

と表すことができる。

このとき、P が点 $(k, \boxed{E} - k)$ に到達する確率を p_k とすると、 p_k の最大値は

$\frac{\boxed{HI}}{\boxed{BC}}$ であり、最小値は $\frac{\boxed{J}}{\boxed{BC}}$ である。

(3) P が点 (1, 1) を通り、点 (2, 2) に到達する確率は $\frac{\boxed{KL}}{\boxed{BC}}$ である。

- 計算欄 (memo) -

問 2 三角形 ABC の 3 辺 AB, BC, CA を $k : (1 - k)$ の比に内分する点をそれぞれ D, E, F とする。ただし, $0 < k \leq \frac{1}{2}$ である。

(1) $k = \frac{1}{3}$ のとき, 三角形 ABC の面積は三角形 DEF の面積の何倍になるかを考えよう。

$$\triangle ADF = \triangle BED = \triangle CFE = \frac{\boxed{\text{M}}}{\boxed{\text{N}}} \triangle ABC$$

であるから

$$\triangle ABC = \boxed{\text{O}} \triangle DEF$$

である。

(2) 三角形 DEF の面積が三角形 ABC の面積の半分になるのは

$$k(1 - k) = \frac{\boxed{\text{P}}}{\boxed{\text{Q}}}$$

$$\text{のとき, すなわち } k = \frac{\boxed{\text{R}} - \sqrt{\boxed{\text{S}}}}{\boxed{\text{T}}} \text{ のときである。}$$

注) 内分する : divide internally

- 計算欄 (memo) -

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

III

m を実数とする。O を原点とする座標平面上で、放物線 $y = x^2$ とその曲線上にある 2 点

$$A(a, ma + 1), \quad B(b, mb + 1) \quad (a < 0 < b)$$

を考える。

- (1) 2 点 A, B の x 座標 a, b は, m を用いて

$$a = \frac{m - \sqrt{D}}{\boxed{A}}, \quad b = \frac{m + \sqrt{D}}{\boxed{B}}$$

と表される。ここで, D の式は

$$D = m^2 + \boxed{C}$$

である。

- (2) 線分 AB と y 軸との交点の座標を $(0, c)$ とおくと, $c = \boxed{D}$ である。

- (3) さらに, 3 点 O, A, B を頂点とする三角形 OAB の面積 S を a, b を用いて表すと

$$S = \frac{1}{2} \boxed{E}$$

である。

ただし, \boxed{E} には, 次の ① ~ ⑤ の中から適切なものを選びなさい。

$$\textcircled{0} \quad a + b \quad \textcircled{1} \quad a - b \quad \textcircled{2} \quad b - a \quad \textcircled{3} \quad a^2 + b^2 \quad \textcircled{4} \quad a^2 - b^2 \quad \textcircled{5} \quad b^2 - a^2$$

また, m を用いて S を表すと

$$S = \frac{\boxed{F}}{\boxed{G}} \sqrt{m^2 + \boxed{H}}$$

であるから, S が最小となるのは, $m = \boxed{I}$ のときであり, その最小値は $S = \boxed{J}$ である。

- 計算欄 (memo) -

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

IV

a を実数とし, x の 2 次式

$$A = x^2 + ax + 1$$

$$B = x^2 + (a + 3)x + 4$$

を考える。

- (1) $A + B = 0$ を満たす実数 x が存在するような a のとり得る値の範囲は

$$a \leq -\sqrt{\boxed{AB}} - \frac{\boxed{C}}{\boxed{D}}, \quad \sqrt{\boxed{AB}} - \frac{\boxed{C}}{\boxed{D}} \leq a$$

である。

- (2) $AB = 0$ を満たす実数 x が存在するような a のとり得る値の範囲は

$$a \leq \boxed{EF}, \quad \boxed{G} \leq a$$

である。

- (3) $A^2 + B^2 = 0$ を満たす実数 x が存在するのは, $a = \boxed{H}$ のときに限り,
そのときの x の値は $x = \boxed{IJ}$ である。

- 計算欄 (memo) -

☐Ⅳ の問題はこれで終わりです。☐Ⅳ の解答欄 ☐K ～ ☐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〉

コース 1			
問		解答欄	正解
I	問1	ABCD	-273
		EF	46
		G	4
		HI	43
		J	1
	問2	K	0
		LM	-7
		NOP	422
		Q	5
		R	2
		ST	11
II	問1	ABC	881
		D	5
		E	4
		FG	4
		HI	32
		J	1
		KL	16
	問2	MN	29
		O	3
		PQ	16
		RST	336
III		A	2
		B	2
		C	4
		D	1
		E	2
		FGH	124
		I	0
		J	1
IV		ABCD	1032
		EF	-2
		G	1
		H	2
		IJ	-1

コース 2			
問		解答欄	正解
I	問1	ABCD	-273
		EF	46
		G	4
		HI	43
		J	1
	問2	K	0
		LM	-7
		NOP	422
		Q	5
		R	2
		ST	11
II		AB	22
		C	5
		DE	50
		FGHI	8174
III		AB	30
		C	3
		DE	22
		F	4
		GH	34
		IJ	23
		K	1
IV	問1	ABC	224
		DE	28
		F	4
		G	8
		HIJK	4648
	問2	LM	24
		NOPQR	28412
		STU	411
		VWX	121
		Y	4