

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 $a \neq 0$ とする。 x の 2 次関数

$$y = ax^2 - 4x - 4a \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

のグラフと原点 $(0, 0)$ に関して対称な曲線を G とする。

(1) 2 次関数 $\textcircled{1}$ のグラフの頂点の座標は

$$\left(\frac{\boxed{\text{A}}}{a}, -\frac{\boxed{\text{B}}}{a} - 4a \right)$$

である。

(2) G を表す 2 次関数は、以下の選択肢の中の $\boxed{\text{C}}$ である。

- $\textcircled{0} \ y = ax^2 + 4x + 4a$ $\textcircled{1} \ y = ax^2 + 4x - 4a$ $\textcircled{2} \ y = ax^2 - 4x + 4a$
 $\textcircled{3} \ y = -ax^2 + 4x + 4a$ $\textcircled{4} \ y = -ax^2 - 4x + 4a$ $\textcircled{5} \ y = -ax^2 - 4x - 4a$

(3) G は、2 次関数 $\textcircled{1}$ のグラフと 2 点

$$(\boxed{\text{DE}}, \boxed{\text{F}}), (\boxed{\text{G}}, \boxed{\text{HI}})$$

で交わる。

(4) $a=2$ とする。このとき、 G を表す 2 次関数の区間 $\boxed{\text{DE}} \leq x \leq \boxed{\text{G}}$ における
 最大値は $\boxed{\text{JK}}$ ，最小値は $\boxed{\text{LM}}$ である。

注) 対称な : symmetric

- 計算欄 (memo) -

数学－4

問 2 a を定数とし, x の方程式

$$|ax - 11| = 4x - 10 \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

を考える。

(1) 方程式 ① は, 絶対値の記号を使わないで表すと

$$ax \geq 11 \text{ のとき, } (a - \boxed{\text{N}})x = \boxed{\text{O}}$$

$$ax < 11 \text{ のとき, } (a + \boxed{\text{P}})x = \boxed{\text{QR}}$$

となる。

(2) $a = \sqrt{7}$ のとき, 方程式 ① の解は

$$x = \frac{\boxed{\text{S}} \left(\boxed{\text{T}} - \sqrt{\boxed{\text{U}}} \right)}{\boxed{\text{V}}}$$

である。

(3) 特に, a を正の整数とする。方程式 ① が正の整数解をもつとき, $a = \boxed{\text{W}}$ である。

また, そのときの正の整数解は $x = \boxed{\text{X}}$ である。

注) 絶対値 : absolute value

- 計算欄 (memo) -

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

II

問 1 2 つの箱 A, B がある。

A の箱には、数字 0 の書かれたカードが 3 枚、2 の書かれたカードが 2 枚、3 の書かれたカードが 1 枚入っている。

B の箱には、数字 1 の書かれたカードが 2 枚、2 の書かれたカードが 3 枚入っている。

いま、A の箱から同時に 2 枚、B の箱から 1 枚のカードをとり出し、とり出された 3 枚のカードに書かれた数字の積を X とする。

X のとり得る値は全部で A 個あり、 X の最大値は BC、 X の最小値は D である。

また、 $X =$ BC $$ となる確率は $\frac{\text{E}}{\text{FG}}$ であり、 $X =$ D $$ となる確率は $\frac{\text{H}}{\text{I}}$ である。

- 計算欄 (memo) -

- 問 2 $AB = 8$, $AC = 5$, $\angle BAC = 60^\circ$ である三角形 ABC を考える。辺 AB , AC 上にそれぞれ点 D , E を、線分 DE が三角形 ABC の面積を二等分するようにとる。このとき、 $AD = x$ として、次の問いに答えなさい。

(1) AE を x の式で表すと $AE = \frac{\boxed{\text{JK}}}{x}$ である。

- (2) E が AC 上を動くとき、 x のとり得る値の範囲は

$$\boxed{\text{L}} \leq x \leq \boxed{\text{M}}$$

である。

(3) $DE^2 = \left(x - \frac{\boxed{\text{NO}}}{x}\right)^2 + \boxed{\text{PQ}}$ が成り立つので、線分 DE の長さは $x = \boxed{\text{R}}\sqrt{\boxed{\text{S}}}$ のとき最小となり、その値は $\boxed{\text{T}}\sqrt{\boxed{\text{U}}}$ である。

- 計算欄 (memo) -

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

III

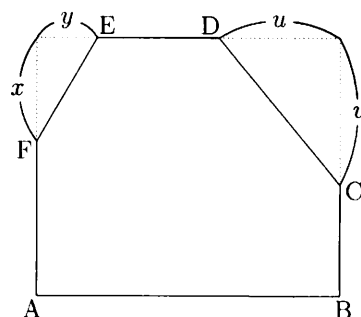
図のように長方形の2つの角を切り取った図形を考える。各辺の長さは

$$AB = 11, \quad BC = 4, \quad CD = 2\sqrt{13},$$

$$DE = 5, \quad EF = 2\sqrt{5}, \quad FA = 6$$

とする。

このとき、この図形の面積を求めよう。



まず、図のように辺を延長し、切り取った三角形の直角を挟む2辺をそれぞれ、 x , y , u , v とする。このとき

$$u = \boxed{A} - y, \quad v = x + \boxed{B}$$

であるから、等式 $u^2 + v^2 = \boxed{CD}$ にこれらを代入して得られた式と等式 $x^2 + y^2 = \boxed{EF}$ を用いて

$$x = \boxed{G}y - \boxed{H}$$

を得る。よって

$$\boxed{I}y^2 - \boxed{J}y - \boxed{K} = 0$$

が成り立つので、 $y = \boxed{L}$ である。

したがって、 $x = \boxed{M}$ ，さらに、 $u = \boxed{N}$ ， $v = \boxed{O}$ が求まる。よって、この図形の面積は \boxed{PQ} 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 R ～ Z はマークしないでください。

IV

2 つの実数 x, y が方程式

$$3x^2 + 2xy + 3y^2 = 32 \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

を満たしている。このとき、 $x + y$ および xy がとる値の範囲を求めよう。

まず

$$x + y = a \quad \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

とおく。①、② より y を消去して、 x の 2 次方程式

$$\boxed{\text{A}} x^2 - \boxed{\text{B}} ax + \boxed{\text{C}} a^2 - 32 = 0$$

を得る。 x は実数であるから

$$\boxed{\text{DE}} \leq a \leq \boxed{\text{F}} \quad \dots\dots\dots \textcircled{3}$$

である。

さらに

$$xy = b \quad \dots\dots\dots \textcircled{4}$$

とおくと、①、②、④ より

$$b = \frac{\boxed{\text{G}}}{\boxed{\text{H}}} a^2 - \boxed{\text{I}} \quad \dots\dots\dots \textcircled{5}$$

を得る。よって、③、⑤ より

$$\boxed{\text{JK}} \leq b \leq \boxed{\text{L}}$$

となる。

- 計算欄 (memo) -

Ⅳ の問題はこれで終わります。Ⅳ の解答欄 M ～ 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〉

コース 1		
問	解答欄	正解
I	問1	AB 24
		C 4
		DEF -28
		GHI 2-8
		JK 10
	問2	LM -8
		NO 41
		PQR 421
		STUV 7473
		W 3
II	問1	X 3
		A 5
		BC 12
		D 0
		EFG 225
	問2	HI 45
		JK 20
		L 4
		M 8
		NOPQ 2020
III	問1	RS 25
		TU 25
	問2	A 6
		B 2
		CD 52
		EF 20
		GH 32
		IJK 568
		L 2
		M 4
IV	問1	N 4
		O 6
		PQ 94
		ABC 443
		DEF -44
		GHI 348
	問2	JK -8
		L 4

コース 2			
問		解答欄	正解
I	問1	AB	24
		C	4
		DEF	−28
		GHI	2−8
		JK	10
	問2	LM	−8
		NO	41
		PQR	421
		STUV	7473
		W	3
II		X	3
		ABCD	4323
		EFG	−12
		H	1
		I	3
		JK	13
		LM	82
		NO	36
		PQRS	−114
		TUV	362
III		WX	62
		ABC	223
		DEF	115
		G	2
		H	4
		IJ	16
		K	4
		L	2
IV	問1	AB	34
		CDE	323
		F	0
		G	3
	問2	HIJKL	54−14
		MNO	141
		PQRST	11214
		U	1
		V	4
		W	0
	XY	43	