

2 0 2 3 年 度  
入 学 試 験 問 題

数 学

注 意

- ・問題は①から⑤までで、6ページにわたって印刷してあります。
- ・試験時間は50分です。
- ・計算が必要なときは、問題用紙の余白を利用下さい。
- ・答えは、問題の指示に従って、解答欄の決められた場所に濃く、はっきりと書きなさい。
- ・答えをなおすときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。
- ・答えはすべて別紙解答用紙に明確に記入し、解答用紙だけを提出下さい。
- ・円周率は $\pi$ とします。

学校 東洋大学  
法人

東洋大学京北高等学校

1 次の問いに答えなさい。

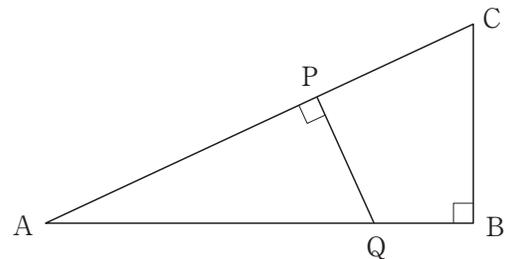
(1)  $\frac{7x-y}{6} - \frac{x-2y}{4} - x+2y$  を計算しなさい。

(2)  $\{(-3\sqrt{2})^3 - 3^2 \times (-\sqrt{2})\} \div (-\sqrt{3})^3$  を計算しなさい。

(3)  $x^2 - 4y^2 - 6x + 9$  を因数分解しなさい。

(4)  $x$  についての2次方程式  $x^2 - (3k-1)x + 6 = 0$  の1つの解が  $x = k$  のとき、 $k$  の値を求めなさい。

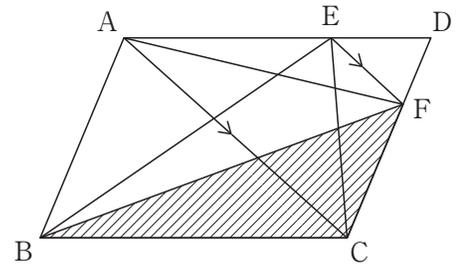
- (5) 右の図のように、 $AB = 12$  cm,  $BC = 5$  cm,  $\angle B = 90^\circ$  の直角三角形があります。P, Q をそれぞれ辺 AC, AB 上にとり、線分 PQ が斜辺 AC と垂直になるようにします。線分 PQ が直角三角形 ABC の面積を2等分するとき、AP の長さを求めなさい。



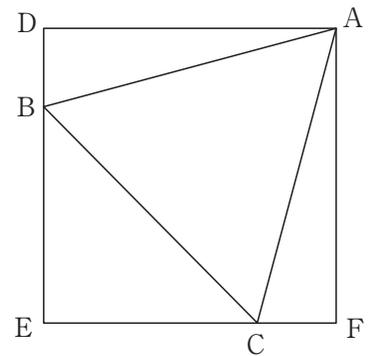
- (6) 180 g の水に食塩  $x$  g を混ぜると 10% の食塩水  $y$  g ができます。このとき、 $x$ 、 $y$  の値をそれぞれ求めなさい。

- (7) 右の図のように、平行四辺形 ABCD で辺 AD、CD 上に AC // EF となるようにそれぞれ点 E、F をとります。△BCF と面積が常に等しい三角形を次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

ア △ABE    イ △ACE    ウ △AEF  
 エ △ADF    オ △CDE    カ △ACF



- (8) 右の図のように、1 辺が 10 cm の正三角形 ABC があります。四角形 ADEF は正方形であり、点 B は線分 DE 上に、点 C は線分 EF 上にそれぞれあります。正方形の 1 辺の長さを求めなさい。



2 下の図のように、直線  $y = ax + b$  と放物線  $y = cx^2 (c > 0)$  が 2 点 A, B で交わっていて、次の①～③の 3 つの条件を満たしています。

①点 A の  $x$  座標は 3, 点 B の  $x$  座標は  $-1$  です。

②放物線  $y = cx^2$  について、 $x$  の変域が  $-1 \leq x \leq 3$  のとき、 $y$  の変域は  $0 \leq y \leq 9$  です。

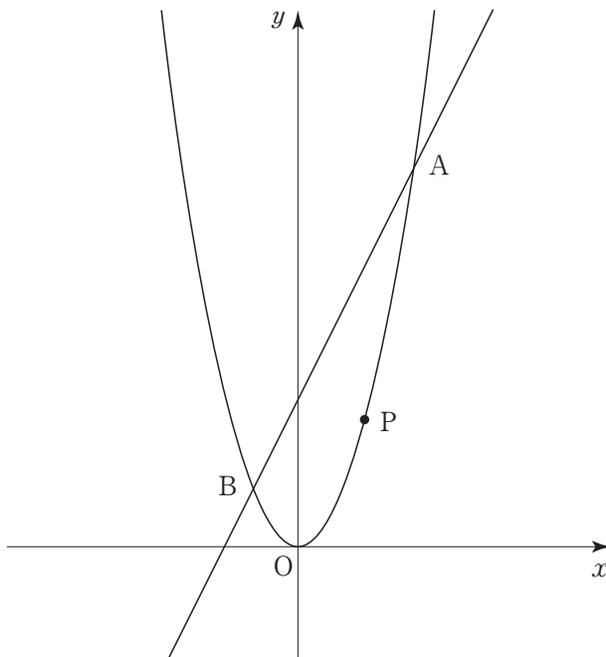
③点 P は放物線  $y = cx^2$  上にあり、原点 O と点 A の間を動きます。

次の問いに答えなさい。解答欄には、考え方や途中の計算式を必ず書きなさい。

(1)  $a, b$  の値をそれぞれ求めなさい。

(2) 点 P を通り、 $y$  軸に平行な直線と直線 AB との交点を Q とし、点 P を通り、 $x$  軸に平行な直線と放物線  $y = cx^2$  の交点で点 P 以外の点を S とします。さらに、点 R をとると、四角形 PQRS は正方形となりました。

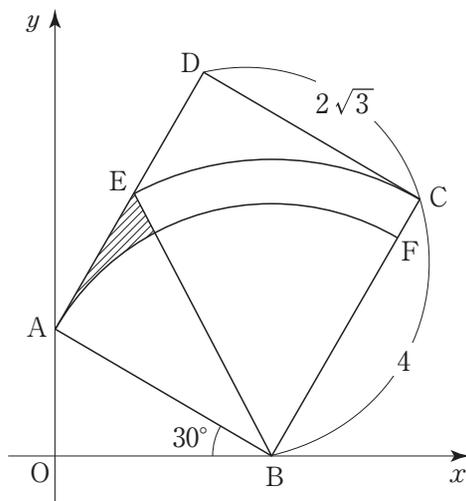
このとき、点 R の座標を求めなさい。



3 下の図のように，点 A は  $y$  軸上に，点 B は  $x$  軸上にある長方形 ABCD があります。

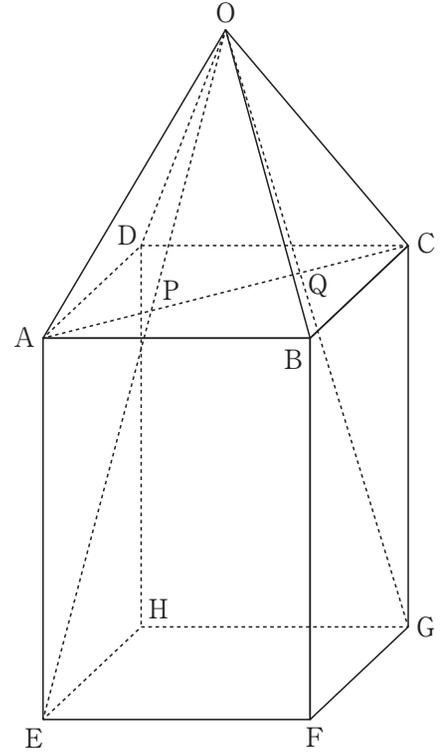
点 E は辺 AD 上にあり，図形 BCE は点 B を中心とする扇形です。また，点 F は辺 BC 上にあり，図形 BFA は点 B を中心とする扇形です。次の問いに答えなさい。

- (1) 2点 A, D の座標をそれぞれ求めなさい。
- (2) 原点を通り，長方形 ABCD の面積を二等分する直線の方程式を求めなさい。
- (3) 図の斜線部分の面積を求めなさい。



- 4 下の図のように、正四角錐と正四角柱を合わせた立体があります。正四角錐  $O-ABCD$  の高さは  $6\text{ cm}$  です。また、正四角柱  $ABCD-EFGH$  は底面  $EFGH$  が 1 辺  $6\text{ cm}$  の正方形で、高さ  $AE$  は  $8\text{ cm}$  です。線分  $OE$ 、 $OG$  と線分  $AC$  との交点をそれぞれ  $P$ 、 $Q$  とします。次の問いに答えなさい。

- (1)  $OP : PE$  を求めなさい。
- (2) 線分  $PQ$  の長さを求めなさい。
- (3) 三角錐  $BFPQ$  の体積を求めなさい。



5 3つの箱 A, B, C があります。それぞれの箱には白球と黒球合わせて 40 個ずつ入っています。次の問いに答えなさい。

(1) A の箱には、24 個の黒球が入っています。A の箱から 1 個の球を取り出すとき、白球の出る確率を求めなさい。

(2) B, C の箱からそれぞれ球を 1 個ずつ取り出すとき、B の箱から黒球の出る確率は C の箱から黒球の出る確率よりも  $\frac{1}{5}$  だけ大きく、B の箱から白球の出る確率と C の箱から白球の出る確率の和は  $\frac{9}{10}$  です。B, C の箱には、黒球はそれぞれ何個入っていると考えられますか。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

合計	
----	--

<b>1</b>	(1)		(2)	
	(3)		(4)	
	(5)		(6)	$x = \quad , y = \quad$
	(7)		(8)	

<b>1</b>	
----------	--

<b>2</b>	(1)	
	(2)	答え $a = \quad , b = \quad$  答え $\quad$

<b>2</b>	
----------	--

<b>3</b>	(1)	A	D
	(2)		(3)

<b>3</b>	
----------	--

<b>4</b>	(1)	(2)	(3)

<b>4</b>	
----------	--

<b>5</b>	(1)	(2)	B	C

<b>5</b>	
----------	--

受験番号		氏名	
------	--	----	--

合計	
----	--

1	(1) $\frac{-x+28y}{12}$	(2) $5\sqrt{6}$
	(3) $(x+2y-3)(x-2y-3)$	(4) $-\frac{3}{2}, 2$
	(5) $6\sqrt{2}$	(6) $x=20, y=200$
	(7) ア, イ, カ	(8) $\frac{5\sqrt{6}+5\sqrt{2}}{2}$ cm

各 5点

1
---

2	<p>条件より <math>x=3</math> のとき <math>y=9</math>  <math>y=cx^2</math> に代入して <math>9=c \times 3^2</math>  <math>c=1</math>                  よって、放物線の式は <math>y=x^2</math>  <math>x=-1</math> のとき <math>y=1</math> より <math>1=-a+b</math> ①  <math>x=3</math> のとき <math>y=9</math> より <math>9=3a+b</math> ②                  ①, ②より <math>a=2, b=3</math>      答え <math>a=2, b=3</math></p>
	<p>点Pのx座標をtとおくと、                  4点P, Q, R, Sの座標はそれぞれ  <math>P(t, t^2), Q(t, 2t+3)</math>      <math>t^2=3</math>  <math>R(-t, 2t+3), S(-t, t^2)</math>      <math>t&gt;0</math> より <math>t=\sqrt{3}</math>                  よって点Rの座標は  <math>R(-\sqrt{3}, 2\sqrt{3}+3)</math>                  四角形PQRSは正方形より  <math>2t+3-t^2=t-(-t)</math>      答え <math>R(-\sqrt{3}, 2\sqrt{3}+3)</math></p>

各 6点

2
---

3	(1) A $(0, \sqrt{3})$	D $(2, 3\sqrt{3})$
	(2) $y = \frac{3\sqrt{3}}{5}x$	(3) $2\sqrt{3} - \pi$

各 6点

3
---

4	(1) $3:4$	(2) $\frac{18\sqrt{2}}{7}$ cm	(3) $\frac{144}{7}$ cm <sup>3</sup>
---	-----------	-------------------------------	-------------------------------------

各 6点

4
---

5	(1) $\frac{2}{5}$	(2) B 26 個    C 18 個
---	-------------------	----------------------

各 6点

5
---