

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 π 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。

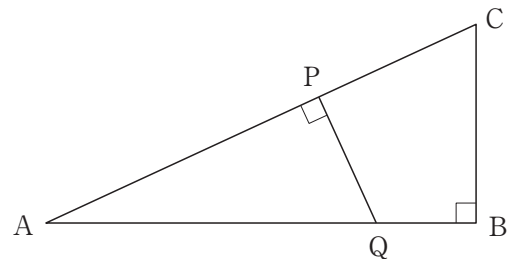
(1) $\frac{7x-y}{6} - \frac{x-2y}{4} - x+2y$ を計算しなさい。

(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。

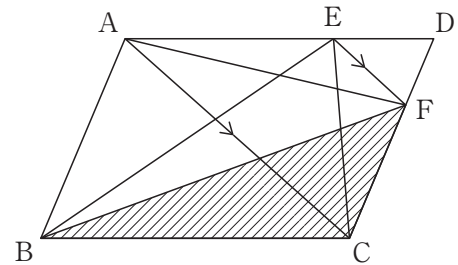
- (5) 右の図のように、 $AB = 12$ cm, $BC = 5$ cm, $\angle B = 90^\circ$ の直角三角形があります。P, Q をそれぞれ辺 AC, AB 上にとり、線分 PQ が斜辺 AC と垂直になるようにします。線分 PQ が直角三角形 ABC の面積を2等分するとき、AP の長さを求めなさい。



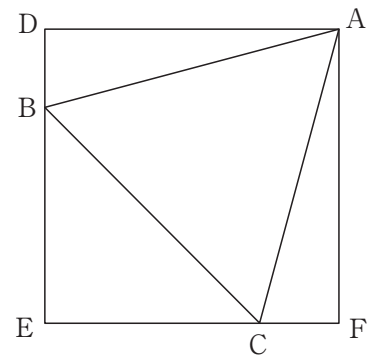
- (6) 180 g の水に食塩 x g を混ぜると 10% の食塩水 y g ができます。このとき、 x 、 y の値をそれぞれ求めなさい。

- (7) 右の図のように、平行四辺形 ABCD で辺 AD、CD 上に $AC \parallel EF$ となるようにそれぞれ点 E、F をとります。 $\triangle BCF$ 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 $\triangle ABE$ イ $\triangle ACE$ ウ $\triangle AEF$
 エ $\triangle ADF$ オ $\triangle CDE$ カ $\triangle ACF$



- (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。

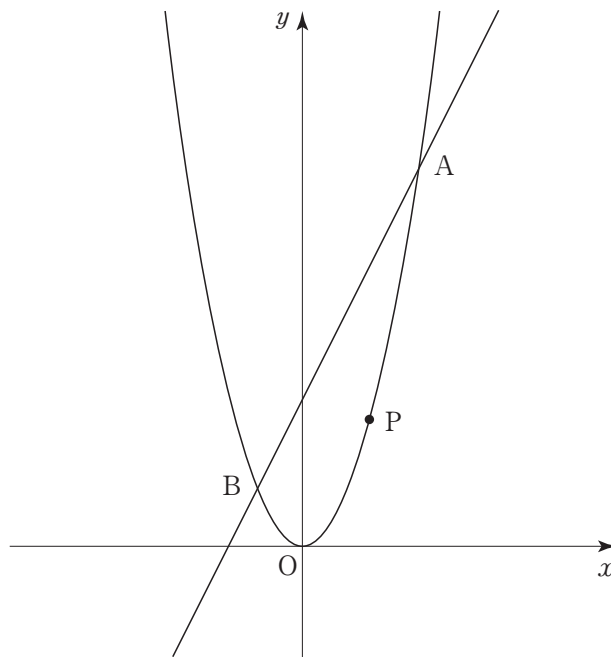
③点 P は放物線 $y = cx^2$ 上にあり、原点 O と点 A の間を動きます。

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。

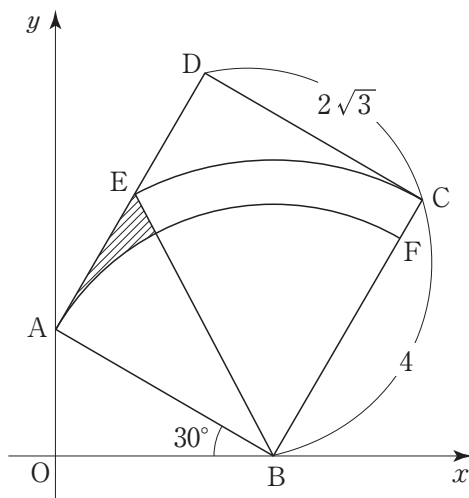
(2) 点 P を通り、 y 軸に平行な直線と直線 AB との交点を Q とし、点 P を通り、 x 軸に平行な直線と放物線 $y = cx^2$ の交点で点 P 以外の点を S とします。さらに、点 R をとると、四角形 PQRS は正方形となりました。

このとき、点 R の座標を求めなさい。



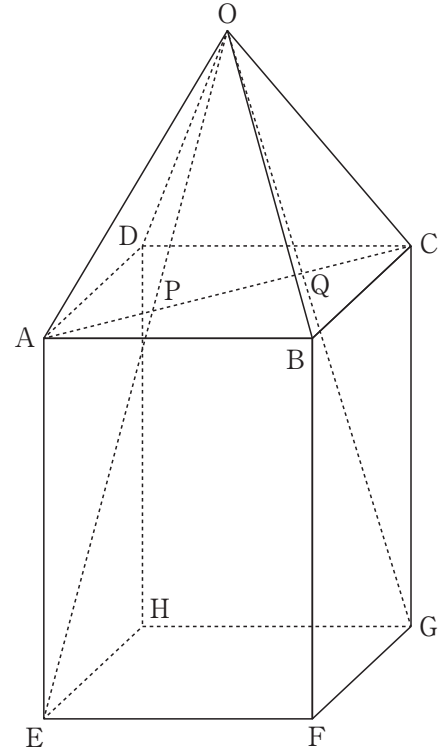
3 下の図のように、点 A は y 軸上に、点 B は x 軸上にある長方形 ABCD があります。
 点 E は辺 AD 上にあり、図形 BCE は点 B を中心とする扇形です。また、点 F は辺 BC 上にあり、図形 BFA は点 B を中心とする扇形です。次の問いに答えなさい。

- (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 cm です。また、正四角柱 $ABCD-EFGH$ は底面 $EFGH$ が1辺 6 cm の正方形で、高さ AE は 8 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 | |
|--------|--|

| | | |
|----------|-----|-------------------|
| 1 | (1) | (2) |
| | (3) | (4) |
| | (5) | (6) $x =$, $y =$ |
| | (7) | (8) |

| |
|----------|
| 1 |
|----------|

| | |
|----------|---|
| 2 | (1) 答え $a =$, $b =$ |
| | (2) 答え _____ |

| |
|----------|
| 2 |
|----------|

| | | |
|----------|--------------|----------|
| 3 | (1) A | D |
| | (2) | (3) |

| |
|----------|
| 3 |
|----------|

| | | | |
|----------|-----|-----|-----|
| 4 | (1) | (2) | (3) |
|----------|-----|-----|-----|

| |
|----------|
| 4 |
|----------|

| | | |
|----------|-----|-----------------------|
| 5 | (1) | (2) B C |
|----------|-----|-----------------------|

| |
|----------|
| 5 |
|----------|

| | | | |
|------|--|----|--|
| 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 $x=3$ のとき $y=9$ $y=cx^2$ に代入して $9=c \times 3^2$ $c=1$ よって、放物線の式は $y=x^2$ $x=-1$ のとき $y=1$ より $1=-a+b$ ① $x=3$ のとき $y=9$ より $9=3a+b$ ② ①, ②より $a=2, b=3$ 答え $a=2, b=3$</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 $P(t, t^2), Q(t, 2t+3)$ $R(-t, 2t+3), S(-t, t^2)$ 四角形PQRSは正方形より $2t+3-t^2=t-(-t)$ $t^2=3$ $t>0$ より $t=\sqrt{3}$ よって点Rの座標は $R(-\sqrt{3}, 2\sqrt{3}+3)$ 答え $R(-\sqrt{3}, 2\sqrt{3}+3)$</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 ³ |
|---|-----------|-------------------------------|-------------------------------------|

各 6点

| | |
|---|--|
| 4 | |
|---|--|

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

各 6点

| | |
|---|--|
| 5 | |
|---|--|