

2018年度 関西学院高等部 入学試験 数学 その1

(注意) 採点の対象になるので途中経過も必ず書くこと

1. 次の式を計算せよ。

(1)  $\left(-\frac{2a^2b}{3}\right)^3 \div \left(-\frac{2a^4}{bc^2}\right)^2 \div \left(\frac{c}{6ab}\right)^2$

(2)  $\frac{5a-b}{24} - \frac{2a+b}{4} - \frac{3a-5b}{8}$

(3)  $\left\{(\sqrt{2}-1)^2 + (\sqrt{2}+1)^2\right\}^2 + \left\{(\sqrt{3}+1)^2 - (\sqrt{3}-1)^2\right\}^2$

2. 次の問いに答えよ。

(1)  $(xy+2)(xy-2) - (x+2y)(x-2y)$  を因数分解せよ。

(2) 等式  $3\left(1 - \frac{a}{x}\right) = b$  を  $x$  について解け。ただし、 $b \neq 3$  とする。

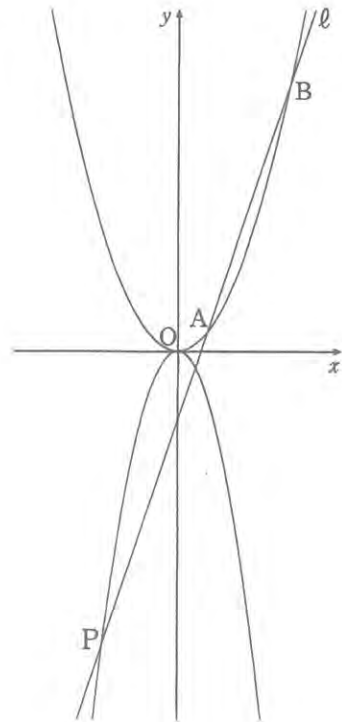
3. 連立方程式  $\begin{cases} \frac{2}{5}y + \frac{1-x}{2} = \frac{1}{3} \\ \frac{-1-3x}{4} + 0.8y = \frac{1}{6} \end{cases}$  を解け。

4. 右の図のように、放物線  $y = \frac{1}{2}x^2$  と傾きが 4 である直線  $l$  が 2 点 A, B で交わっており、点 A の  $x$  座標は 2 である。また、直線  $l$  と放物線  $y = ax^2$  ( $a < 0$ ) が交わる 2 点のうち、 $x$  座標が負であるものを P とする。次の問いに答えよ。

(1) 直線  $l$  の方程式を求めよ。

(2) 点 B の座標を求めよ。

(3)  $BA : AP = 4 : 5$  となるとき、定数  $a$  の値を求めよ。

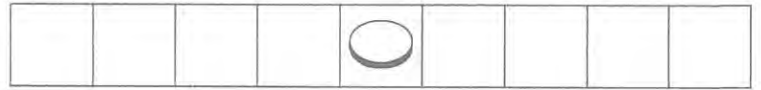


2018年度 関西学院高等部 入学試験 数学 その2

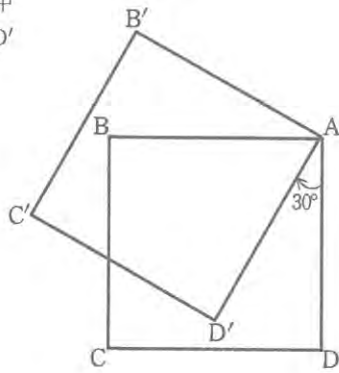
(注意) 採点の対象になるので途中経過も必ず書くこと

5. ある水槽を満水にするのに蛇口 A だけで水を入れると 90 分かかる。また、同じ水槽を満水にするのに蛇口 B だけでは 120 分かかる。あるとき両方の蛇口を同時に開いて水を入れ始め、しばらくたった後に蛇口 B から毎分出る水の量を半分にし、さらにその 5 分後に蛇口 A から毎分出る水の量も半分にしたところ、60 分で満水になった。このとき、蛇口 B から毎分出る水の量を半分にしたのは水を入れ始めてから何分後か。

7. 下の図のような 9 つのマス目があり、その中央にコインを置く。また、1, 2, 3, 4 の数字が書かれたカードが 1 枚ずつあり、箱に入っている。その箱の中からカードを 1 枚ずつ引き、書かれた数字が奇数なら右へ、偶数なら左へその数だけコインを移動させる。ただし、引いたカードは元に戻さない。また、コインがマス目から外へ出た場合はその時点で移動を停止し、次のカードは引かないものとする。このとき、4 枚のカードがすべて引かれ、4 回の移動が完了した後、コインが 9 つのマス目上に残っているようなカードの引き方は何通りあるか。



6. 右の図のように、正方形 ABCD を点 A を中心に時計回りに  $30^\circ$  回転させて正方形  $AB'C'D'$  を作る。  $BB' = BC'$  となることを証明せよ。



1

(1)  $-\frac{8b^7c^2}{3}$  (2)  $\frac{-2a+b}{3}$  (3) 84

2

(1)  $(x^2+4)(y+1)(y-1)$  (2)  $x = \frac{3a}{3-b}$

3

$$x=3, y=\frac{10}{3}$$

4

(1)  $y=4x-6$  (2) B(6, 18) (3)  $a=-2$

5

40分後

6

まず、 $\triangle ABD'$ が正三角形であることを示す。

正方形  $ABCD \equiv$  正方形  $AB'C'D'$  より

$$AB=AD'$$

$$\angle BAD' = \angle BAD - \angle DAD' = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

これより、 $\triangle ABD'$ は正三角形となり

$$AB=D'B \cdots \textcircled{1}$$

そして

$$\angle BAD' = \angle BD'A = 60^\circ \text{ より}$$

$$\angle BAB' = \angle B'AD' - \angle BAD' = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$$\angle BD'C' = \angle C'D'A - \angle BD'A = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

よって

$$\angle BAB' = \angle BD'C' \cdots \textcircled{2}$$

$\triangle ABB'$ と $\triangle D'BC'$ において

正方形の1辺より

$$AB' = D'C' \cdots \textcircled{3}$$

①、②、③より

2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので

$$\triangle ABB' \equiv \triangle D'BC'$$

よって

$$BB' = BC'$$

7

16通り