

2024年度 関西学院高等部 入学試験 数学 その1

(注意) 採点の対象と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) $\left(-12x^5y^6 - \frac{8}{15}x^2y^2 \times \frac{9}{4}x^3y^4\right) \div \left(-\frac{6}{5}x^6y^6\right)$

(2) $\frac{(\sqrt{5} + \sqrt{3})(\sqrt{3} - \sqrt{6})}{\sqrt{3}} - \frac{(\sqrt{2} - \sqrt{6})(\sqrt{2} + \sqrt{3})}{\sqrt{2}}$

2. 次の式を因数分解せよ。

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

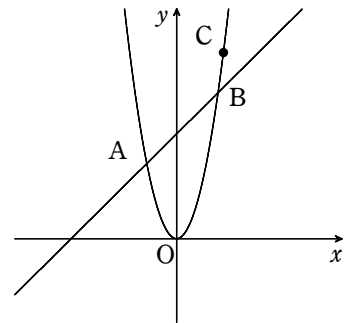
(2) $(a+9)(a-9)^2 - a - 9$

3. 方程式 $(x-\sqrt{3})^2 - (x-0.25)^2 + \left(x+\frac{3}{4}\right)^2 + (x+\sqrt{3})^2 = 6$ を解け。

4. 連立方程式 $\begin{cases} 19x + 21y = 44 \\ 21x + 19y = 36 \end{cases}$ を解け。

5. 放物線 $y=2x^2$ と直線 $y=x+\frac{9}{2}$ の交点を A, B とし, 放物線上にある点を C とする。点 C の y 座標はその x 座標の 4 倍であるとき, 次の問いに答えよ。ただし, 点 C は原点とは異なる点とする。

(1) 点 C の座標を求めよ。

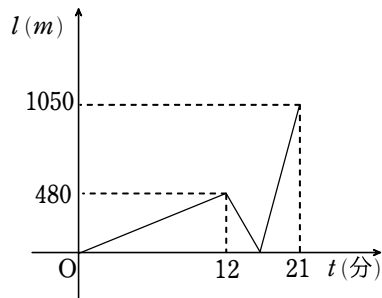


(2) 点 P が放物線上を点 A から点 B まで動くとき, $\triangle ACB$ と $\triangle APB$ の面積が等しくなるような点 P の座標を求めよ。

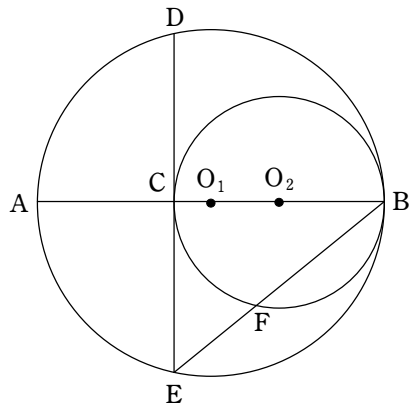
2024年度 関西学院高等部 入学試験 数学 その2

(注意) 採点の対象となるので途中経過も必ず書くこと

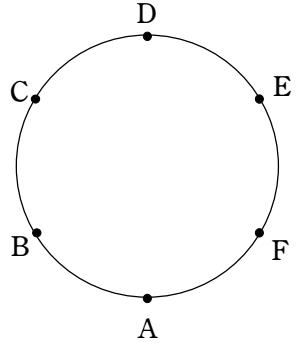
6. 兄と弟が同時に自宅を出発し、異なる速さで駅までの一直線の道を進んだ。駅へ向かっている途中に兄は忘れ物をしたことに気づき、それまでの1.1倍の速さで来た道を引き返した。右のグラフにおいて、縦軸は弟が駅に着くまでの兄弟間の距離 $l(m)$ を表しており、横軸は2人が自宅を出発してからの時間 t (分) を表している。このとき、弟の道を進む速さは毎分何 m か求めよ。ただし、道を進む速さは兄の方が弟よりも速いものとする。



7. 下の図のように、線分 AB を直径とする円 O_1 とその半径 O_1B 上に中心をもつ円 O_2 があり、その半径は O_2B である。円 O_2 と線分 AB の交点を C 、点 C における円 O_2 の接線と円 O_1 の交点を D, E とする。線分 BE と円 O_2 との交点を F とするとき、 $\triangle ACD \sim \triangle CFB$ であることを証明せよ。



8. 下の図のように、円周上に等間隔で6つの点 A, B, C, D, E, F が並んでいる。動点 P は最初点 A の位置にあり、1個のサイコロを投げ、奇数の目が出れば時計回りに、偶数の目が出れば反時計回りに、出た目の数だけ円周上の点を移動する。サイコロを3回投げたとき、点 P が点 A の位置にあるような目の出方は何通りあるか求めよ。



9. 次の文章は $\sqrt{12-2\sqrt{35}}$ を簡単にする過程を表したものである。この文章には、①行目から⑤行目のいずれか1行に誤りがある。

① $(\sqrt{5}-\sqrt{7})^2 = (\sqrt{5})^2 - 2 \times \sqrt{5} \times \sqrt{7} + (\sqrt{7})^2$
 ② $= 5 - 2\sqrt{35} + 7$
 ③ $= 12 - 2\sqrt{35}$
 ④ よって、 $\sqrt{5}-\sqrt{7}$ は $12-2\sqrt{35}$ の平方根の一つである。
 ⑤ したがって、 $\sqrt{12-2\sqrt{35}} = \sqrt{5}-\sqrt{7}$ であると言える。

(1) 誤りがあるのは何行目か、数字を答えよ。

(2) 誤りのある行のみを正しく書き直し、その誤りの内容を説明せよ。

令和6年度 関西学院高等部 解答

1 (1) $\frac{11}{x}$ (2) $-\sqrt{2}+\sqrt{5}-\sqrt{10}+3$

2 (1) $\frac{1}{2}a(a+4b)(a-2b)$ (2) $(a+9)(a-8)(a-10)$

3 $x=-\frac{1}{2}$

4 $x=-1, y=3$

5 (1) C(2, 8) (2) P(-1, 2) P($\frac{3}{2}, \frac{9}{2}$)

6 60 m/分

7 [証明] $\triangle ACD$ と $\triangle CFB$ において
 $\angle ACD = \angle CFB = 90^\circ$
 $\angle ADC = \angle CBF$ (円周角)
2組の角がそれぞれ等しいから、
 $\triangle ACD \sim \triangle CFB$

8 36 通り

9 (1) ⑤

(2) したがって、 $\sqrt{12-2\sqrt{35}} = \sqrt{7}-\sqrt{5}$ であると言える。

<説明例>

2乗して $12-2\sqrt{35}$ となるのは、正の解 $\sqrt{7}-\sqrt{5}$ と 負の解 $\sqrt{5}-\sqrt{7}$ の2つがあるが、
 $\sqrt{12-2\sqrt{35}} > 0$ だから、負の解 $\sqrt{5}-\sqrt{7}$ は適さない。