

I 【数学①・数学②，どちらも解答】

次の空所を埋めよ。

- (1) $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ とする。 $2\sin^2\theta - 5\cos\theta + 1 = 0$ のとき，

$\cos\theta$ の値は であり， θ の値は である。

- (2) 方程式 $2^{x+2} + 2^{3-x} = 33$ の解は $x =$, である。

ただし， $<$ とする。

- (3) $(2x - y^2)^6$ の展開式において， x^6 の項の係数は であり，

x^3y^6 の項の係数は である。

- (4) 7 で割ると 3 余る自然数を小さい順に並べた数列 $3, 10, 17, 24, \dots$ の

一般項を a_n とおくと， $a_n =$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) であり，

$a_n > 2014$ をみたす最小の自然数 n の値は である。

Ⅱ 【数学 ①・数学 ②，どちらも解答】

平行四辺形 OABC について、辺 AB の中点を P、辺 BC を 3:2 に内分する点を Q、直線 PQ と直線 OC の交点を R、 $\triangle OPQ$ の重心を G とする。

このとき、次の空所を埋めよ。

(1) $\overrightarrow{OP}$ を $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OC}$ を用いて表すと、 $\overrightarrow{OP} = \boxed{\text{ア}}$ $\overrightarrow{OA} + \boxed{\text{イ}}$ $\overrightarrow{OC}$ となる。

(2) $\overrightarrow{OQ}$ を $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OC}$ を用いて表すと、 $\overrightarrow{OQ} = \boxed{\text{ウ}}$ $\overrightarrow{OA} + \boxed{\text{エ}}$ $\overrightarrow{OC}$ となる。

(3) $\overrightarrow{OR}$ を $\overrightarrow{OC}$ を用いて表すと、 $\overrightarrow{OR} = \boxed{\text{オ}}$ $\overrightarrow{OC}$ となる。

(4) $\overrightarrow{OG}$ を $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OC}$ を用いて表すと、 $\overrightarrow{OG} = \boxed{\text{カ}}$ $\overrightarrow{OA} + \boxed{\text{キ}}$ $\overrightarrow{OC}$ となる。

III 【数学 ① のみ解答】

関数 $f(x) = \frac{2x}{x^2 + 4}$ について、次の問いに答えよ。

- (1) $f(x)$ を微分せよ。
- (2) $f(x)$ の増減を調べ、極値を求めよ。
- (3) 曲線 $y = f(x)$ と x 軸および直線 $x = 2$ で囲まれた図形の面積を求めよ。

IV 【数学 ① のみ解答】

r を正の定数とする。2 曲線 $y = r \sin x$, $y = \cos x$ $\left(0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}\right)$ の共有点の x 座標を α とし、この 2 曲線と y 軸で囲まれた図形の面積を S とする。
このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 不定積分 $\int (\cos x - r \sin x) dx$ を求めよ。
- (2) S を α と r の式で表せ。
- (3) α を用いずに $\sin^2 \alpha$ を r の式で表せ。
- (4) (3) の結果を用いて S を r の式で表し、 $S = \frac{1}{2}$ となるような r の値を求めよ。

V 【数学 ② のみ解答】

整数 n に対して、 $f(n) = 2n - |5n - 16|$ とおく。

このとき、次の空所を埋めよ。

- (1) 絶対値記号を用いずに表すと、 $f(0) = \boxed{\text{ア}}$ 、 $f(4) = \boxed{\text{イ}}$ である。
- (2) 絶対値記号を用いずに $f(n)$ を n の式で表すと、
 $n \geq \boxed{\text{ウ}}$ のとき、 $f(n) = \boxed{\text{エ}}$ であり、
 $n < \boxed{\text{ウ}}$ のとき、 $f(n) = \boxed{\text{オ}}$ である。ただし、 $\boxed{\text{ウ}}$ は整数とする。
- (3) $n = \boxed{\text{カ}}$ のとき、 $f(n)$ は最大値 $\boxed{\text{キ}}$ をとる。

VI 【数学 ② のみ解答】

放物線 $C: y = x^2$ と C 上の 2 点 $P(1-a, (1-a)^2)$ 、 $Q(1+a, (1+a)^2)$ について、
 次の問いに答えよ。ただし、 a は正の定数とする。

- (1) 2 点 P 、 Q を通る直線 l_1 の方程式を求めよ。
- (2) l_1 と平行な C の接線 l_2 の方程式を求めよ。
- (3) C と l_1 で囲まれた図形の面積 S_1 を求めよ。
- (4) 4 直線 l_1 、 l_2 、 $x = 1-a$ 、 $x = 1+a$ で囲まれた平行四辺形の面積を S_2 とするとき、
 $\frac{S_1}{S_2}$ の値を求めよ。