

B2 $AB=5$, $BC=6$, $CA=4$ の $\triangle ABC$ がある。

- (1) $\cos A$ の値を求めよ。
- (2) $\triangle ABC$ の面積 S を求めよ。また, $\sin B$ の値を求めよ。
- (3) 直線 BC 上に $\angle BAD = 90^\circ$ となるような点 D をとる。 $\triangle ACD$ の外接円の半径を求めよ。

(配点 20)

B3 4 次方程式 $x^4 - kx^2 + 4 = 0$ ……① がある。ただし, k は実数の定数である。

- (1) $k=5$ のとき, 方程式①を解け。
- (2) 方程式①が異なる 4 つの実数解をもつような k の値の範囲を求めよ。
- (3) 方程式①が異なる 4 つの実数解をもち, その 4 つの解の値を数直線上にとった 4 点が等間隔に並ぶ。このとき, k の値と 4 つの実数解を求めよ。

(配点 20)

【選択問題】 数学B受験者は、次の **B4** ~ **B8** のうちから2題を選んで解答せよ。

B4 座標平面上に、円 $C_1: x^2 + y^2 = 2$, 円 $C_2: x^2 + y^2 - 6ax - 2ay + 10a^2 - 18 = 0$ がある。

ただし、 a は正の定数である。

- (1) $a = 1$ のとき、円 C_2 の中心の座標と半径を求めよ。
- (2) 円 C_1 上の点 $(-1, 1)$ における接線 ℓ の方程式を求めよ。また、接線 ℓ と円 C_2 が接するとき、 a の値を求めよ。
- (3) (2)のとき、円 C_1 と C_2 の共通接線のうち、円 C_1 上の接点 (p, q) が第3象限にあるものを m とする。このとき、 p, q の値と m の方程式を求めよ。 (配点 20)

B5 関数 $y = \sin \theta + \sqrt{3} \cos \theta$ ……① がある。

- (1) $\theta = \frac{\pi}{3}$ のとき、 y の値を求めよ。
- (2) 関数①を $y = r \sin(\theta + \alpha)$ ($r > 0$, $-\pi < \alpha \leq \pi$) の形に変形するとき、 r と α の値を求めよ。また、 $0 \leq \theta \leq \pi$ のとき、 y のとり得る値の範囲を求めよ。
- (3) 関数①のグラフを θ 軸方向に $\frac{\pi}{6}$ だけ平行移動したグラフを表す関数を
 $y = p \sin \theta + q \cos \theta$ とするとき、定数 p, q の値を求めよ。さらに、このとき、 $0 \leq \theta < 2\pi$ において、 $(p+1) \sin \theta + (q+\sqrt{3}) \cos \theta = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}-1}$ を満たす θ の値を求めよ。 (配点 20)

B6 関数 $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$ があり、座標平面上で曲線 $C: y = f(x)$ を考える。

- (1) $f'(x)$ を求めよ。また、点 $(-1, f(-1))$ における C の接線の方程式を求めよ。
- (2) t は実数とする。点 $(t, f(t))$ における C の接線 ℓ の方程式を求めよ。また、接線 ℓ が点 $(0, 2)$ を通るとき、 t の値を求めよ。
- (3) 点 $(2, a)$ を通る C の接線がちょうど 2 本存在するような定数 a の値を求めよ。

(配点 20)

B7 数列 $\{a_n\}$ は等差数列で、 $a_1 + a_2 + a_3 = 243$, $a_2 + a_3 = 160$ である。また、数列 $\{b_n\}$ は公比が正の等比数列で、 $b_2 = 16$, $b_3 + b_4 = 320$ である。

- (1) 数列 $\{a_n\}$ の一般項 a_n を n を用いて表せ。
- (2) 数列 $\{b_n\}$ の一般項 b_n を n を用いて表せ。
- (3) 数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和が最大となるときの n を N とするとき、 N の値を求めよ。さらに、 b_n の一の位の数 c_n ($n = 1, 2, 3, \dots$) とするとき、 $\sum_{k=1}^N a_k c_k$ の値を求めよ。

(配点 20)

B8 $OA = 3$, $OB = 4$, $\angle AOB = 60^\circ$ の $\triangle OAB$ があり, 辺 AB を $1:2$ に内分する点を C , 線分 OC の中点を M とする。また, $\overrightarrow{AP} = k\overrightarrow{AM}$ (k は実数) となる点 P をとり, $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ とする。

- (1) \overrightarrow{OC} を \vec{a} , \vec{b} を用いて表せ。また, 内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ の値を求めよ。
- (2) \overrightarrow{OP} を k , \vec{a} , \vec{b} を用いて表せ。また, 点 P が直線 OB 上にあるとき, k の値を求めよ。
- (3) $\angle AOP = 90^\circ$ となるとき, k の値を求めよ。また, このとき $\triangle OAP$ の面積を求めよ。

(配点 20)