B2 AB = 5, BC = 6, CA = 4 の △ABC がある。

(1) $\cos A$ の値を求めよ。 $\frac{1}{8}$

(2) △ABC の面積 S を求めよ。また，$\sin B$ の値を求めよ。 $\frac{15\sqrt{7}}{4}$, $\frac{\sqrt{7}}{4}$

(3) 直線 BC 上に ∠BAD = 90° となるような点 D をとる。△ACD の外接円の半径を求めよ。 $\frac{8}{3}$ （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。 $x = \pm 2, \pm 1$

(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。 $4 < k$

(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。 $k = \frac{20}{3}$, $x = \frac{\pm\sqrt{6}}{3}$, $\pm\sqrt{6}$ （配点 20）

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。 $(3, 1)$ $3\sqrt{2}$

(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。 $x-y+2=0$ $a=2$

(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。 $p=-\frac{1}{5}$, $q=-\frac{7}{5}$ (配点　20)

$x+7y+10=0$

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。 $\sqrt{3}$

(2) 関数①を $y=r\sin(\theta+\alpha)$ $(r>0,\ -\pi<\alpha\leqq\pi)$ の形に変形するとき，r と α の値を求めよ。また，$0\leqq\theta\leqq\pi$ のとき，y のとり得る値の範囲を求めよ。 $r=2$ $\alpha=\frac{\pi}{3}$ $-\sqrt{3}\leqq y\leqq\sqrt{3}$

(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，$0\leqq\theta<2\pi$ 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。 $p=\sqrt{3}$, $q=1$ (配点　20)

$\theta=\frac{\pi}{12}$, $\frac{23}{12}\pi$

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。

(1) $f'(x)=3x^2-6x$，$y=9x+7$　(2) $y=(3t^2-6t)x-2t^3+3t^2+2$

$t=0, \frac{3}{2}$

(配点　20)

(3) $a=-2, -3$

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。 $a_n=-2n+85$

(2) 数列 $\{b_n\}$ の一般項 b_n を n を用いて表せ。 $b_n=4^n$

(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 の一の位の数を c_n ($n=1, 2, 3, \cdots\cdots$) とするとき，$\sum_{k=1}^{N} a_k c_k$ の値を求めよ。 $N=42$ ，8778

(配点　20)

B8 OA＝3，OB＝4，∠AOB＝60° の△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。 $\overrightarrow{OC}=\frac{2\vec{a}+\vec{b}}{3}$，$\vec{a}\cdot\vec{b}=6$

(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) ∠AOP＝90° となるとき，k の値を求めよ。また，このとき△OAP の面積を求めよ。

（配点 20）

(2) $\overrightarrow{OP}=\left(1-\frac{2}{3}k\right)\vec{a}+\frac{k}{6}\vec{b}$　$k=\frac{3}{2}$　(3) $k=\frac{9}{5}$，$\frac{9\sqrt{3}}{10}$