B2 $\triangle ABC$ において，$AB=\sqrt{3}$，$BC=\sqrt{7}$，$CA=1$ である。

また，辺 BC の中点を M とする。

(1) $\cos B$ の値を求めよ。 $\cos B = \frac{3\sqrt{21}}{14}$

(2) $\triangle ABC$ の外接円の半径を求めよ。また，線分 AM の長さを求めよ。

(3) $\triangle ABM$ の外接円の半径を求めよ。また，$\triangle ABC$ の外接円の中心を O_1，$\triangle ABM$ の外接円の中心を O_2 とするとき，$\triangle MO_1O_2$ の面積を求めよ。 （配点　20）

(2) $\sqrt{7}$, $AM=\frac{1}{2}$

(3) $\frac{\sqrt{7}}{2}$, $\triangle MO_1O_2 = \frac{7\sqrt{3}}{16}$

B3 x の 3 次式 $P(x)=x^3+(b-a)x^2+(a-ab)x-a^2$（$a$，$b$ は 0 でない実数の定数）がある。

(1) $P(x)$ を $x-a$ で割ったときの商を求めよ。 x^2+bx+a

(2) $b=1$ とする。3 次方程式 $P(x)=0$ が重解をもつとき，a の値とこのときの重解を求めよ。

$a=-2$ で $x=-2, 1$　$a=\frac{1}{4}$ で $x=\frac{1}{4}, -\frac{1}{2}$

(3) 3 次方程式 $P(x)=0$ の解が k，$2k$（k は 0 でない実数）の 2 つだけであるとき，a，b の値を求めよ。 （配点　20）

$(a,b)=(4,-4), (2,-3), \left(\frac{1}{2}, -\frac{3}{2}\right)$, $\left(\frac{1}{4}, -1\right)$

【選択問題】　数学B受験者は，次の $\boxed{\text{B4}}$ ～ $\boxed{\text{B8}}$ のうちから２題を選んで解答せよ。

$\boxed{\text{B4}}$ 座標平面上に２点 A$(3,\ 2)$，B$(1,\ -2)$ を通る円 K：$x^2+y^2-8x+ay+b=0$（a，b は定数）がある。

(1)　a，b の値を求めよ。　$a=2$，$b=7$

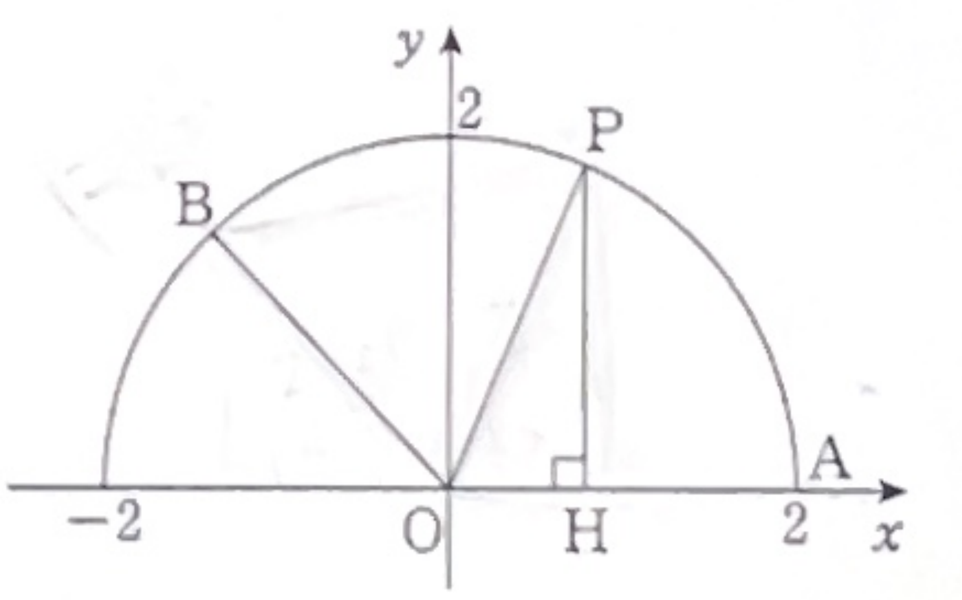
(2)　円 K の中心 C の座標を求めよ。また，点 A における円 K の接線の方程式を求めよ。

(3)　直線 AB と円 K で囲まれた２つの部分のうち，小さい方を D（境界線を含む）とする。点 $(x,\ y)$ が領域 D 内を動くとき，$x-y$ の最大値，最小値をそれぞれ求めよ。（配点　20）

(2) C$(4,-1)$，$-x+3y=3$.

Max 3，Min $5-2\sqrt{5}$.

$\boxed{\text{B5}}$ 右の図のように，原点 O を中心とする半径２の円の周上に２点 A$(2,\ 0)$，B$(-\sqrt{2},\ \sqrt{2})$ をとる。弧 AB 上に点 P を $\angle\mathrm{AOP}=\alpha$ $\left(0<\alpha<\dfrac{\pi}{2}\right)$ となるようにとり，点 P から x 軸に垂線 PH を下ろす。また，$\sin\alpha+\cos\alpha=t$ とする。



(1)　$\sin\alpha\cos\alpha$ を t を用いて表せ。　$\dfrac{t^2-1}{2}$

(2)　$\angle\mathrm{POB}$ を α を用いて表せ。また，$\triangle\mathrm{OBP}$ の面積を $\sin\alpha$，$\cos\alpha$ を用いて表せ。

(3)　四角形 OBPH の面積 S を t を用いて表せ。また，$\sin 2\alpha=\dfrac{4}{5}$ のとき，S の値を求めよ。

(2) $\angle\mathrm{POB}=135-\alpha$，$\triangle\mathrm{OBP}=\sqrt{2}(\sin\alpha+\cos\alpha)$　（配点　20）

(3) $S=t^2+\sqrt{2}t-1$　　$S=\dfrac{4+3\sqrt{10}}{5}$

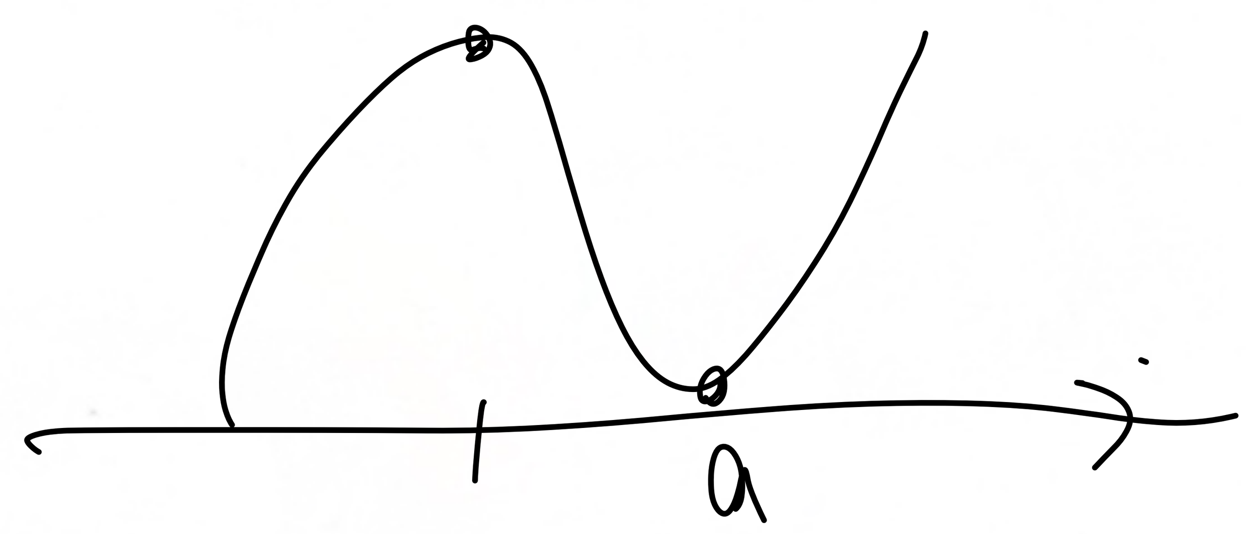
B6 関数 $f(x)=2x^3-3(a+1)x^2+6ax+a$（$a$ は定数）がある。

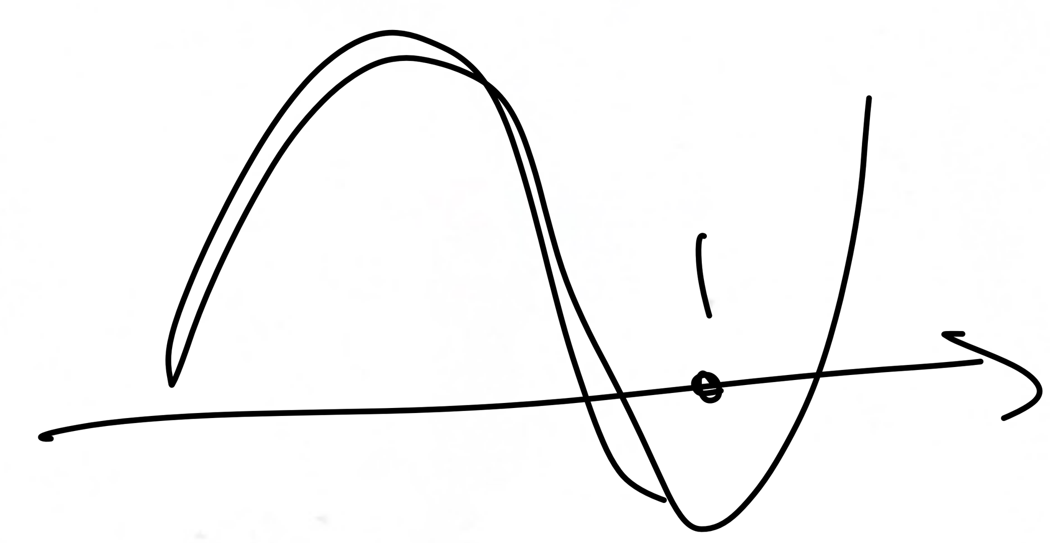
(1) $f'(x)=0$ を満たす x の値を求めよ。 $x=a, 1$

(2) $a>1$ のとき，関数 $f(x)$ の極小値とそのときの x の値を求めよ。 $-a^3+3a^2+a\ (x=a)$

(3) $x>1$ において，$y=f(x)$ のグラフが x 軸とただ１つの共有点をもつような a の値の範囲を求めよ。 （配点　20）

$a<\frac{1}{4}$, $a=\frac{3+\sqrt{13}}{2}$





B7 等差数列 $\{a_n\}$ があり，$a_2=-53$，$a_3-2a_4=41$ を満たしている。また，数列 $\{b_n\}$ の初項から第 n 項までの和を S_n とするとき，$S_n=n^2-12n$（$n=1, 2, 3, \cdots\cdots$）を満たしている。

(1) 数列 $\{a_n\}$ の一般項 a_n を n を用いて表せ。 $a_n=4n-61$

(2) 数列 $\{b_n\}$ の一般項 b_n を n を用いて表せ。 $b_n=2n-13$

(3) $\sum_{k=1}^{20}|a_k| \leqq nb_n$ を満たす最小の自然数 n の値を求めよ。 （配点　20）

$n=20$

B8 平面上に △OAB があり，$\overrightarrow{OA}=\vec{a}$，$\overrightarrow{OB}=\vec{b}$ とする。また，辺 AB を 1:2 に内分する点を C，線分 OC を 3:2 に内分する点を D とする。

(1) $\overrightarrow{OC}$，$\overrightarrow{OD}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$ を用いて表せ。

(2) 線分 BD を 5:3 に内分する点を E とするとき，$\overrightarrow{CE}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$ を用いて表せ。また，辺 OB 上に $\overrightarrow{OF}=t\vec{b}$ $(0<t<1)$ を満たす点 F をとる。3 点 C，E，F が一直線上にあるとき，t の値を求めよ。

(3) OA = 3，OB = 4 とする。(2)で求めた t の値における点 F に対し，∠ODF = 90° となるとき，内積 $\vec{a}\cdot\vec{b}$ の値を求めよ。

(配点 20)

(1) $\overrightarrow{OC}=\dfrac{2\vec{a}+\vec{b}}{3}$ $\quad\overrightarrow{OD}=\dfrac{2\vec{a}+\vec{b}}{5}$

(2) $\overrightarrow{OE}=\dfrac{1}{8}\left(3\vec{b}+2\vec{a}+\vec{b}\right)=\dfrac{\vec{a}+2\vec{b}}{4}$

$\overrightarrow{CE}=\dfrac{\vec{a}+2\vec{b}}{4}-\dfrac{2\vec{a}+\vec{b}}{3}=-\dfrac{5}{12}\vec{a}+\dfrac{1}{6}\vec{b}$

$\overrightarrow{CF}=t\vec{b}-\dfrac{2\vec{a}+\vec{b}}{3}=-\dfrac{2}{3}\vec{a}+\left(t-\dfrac{1}{3}\right)\vec{b}$

$-\dfrac{5}{12}k=-\dfrac{2}{3}$ $\quad\dfrac{1}{6}k=t-\dfrac{1}{3}$

$k=\dfrac{8}{5}$ $\quad\dfrac{4}{15}=t-\dfrac{1}{3}$

$t=\dfrac{9}{15}=\underline{\dfrac{3}{5}}$

(3) $\overrightarrow{OD}\cdot\overrightarrow{OF}=0$

$\dfrac{2\vec{a}+\vec{b}}{5}\cdot\dfrac{3}{5}\vec{b}=0$

$2\vec{a}\cdot\vec{b}+|\vec{b}|^2=0$

$2\vec{a}\cdot\vec{b}=-16$

$\vec{a}\cdot\vec{b}=-8$