B2 $\angle$BAC が鋭角である $\triangle$ABC において，BC $= \sqrt{7}$，外接円の半径が 2 である。

(1) $\sin\angle$BAC の値を求めよ。

(2) $\cos\angle$BAC の値を求めよ。また，AB : AC $= 1:2$ であるとき，辺 AB の長さを求めよ。

(3) (2)のとき，$\triangle$ABC の外接円の周上に点 D をとり，線分 BD が直径となるようにする。$\triangle$ACD を，線分 AC を折り目として $\triangle$ABC と垂直になるように折り曲げるとき，四面体 DABC の体積を求めよ。 (配点 20)

B3 x の整式 $P(x)=x^3-(k+4)x^2+(2k+3)x-k$ がある。ただし，k は実数である。

(1) $P(x)$ を因数分解せよ。

(2) 方程式 $P(x)=0$ は異なる 3 つの実数解をもつことを示せ。

(3) 方程式 $P(x)=0$ の実数解を小さい順に α，β，γ とする。$\alpha^2+\gamma^2$ の値が最小になるときの k の値を求めよ。また，そのときの α，β，γ の値をそれぞれ求めよ。 (配点 20)

【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$(4,\ -1)$，B$(-4,\ 5)$ がある。線分 AB の中点 M を中心とし，点 A を通る円を K とする。

(1) 点 M の座標を求めよ。また，円 K の方程式を求めよ。

(2) 点 C$(8,\ 1)$ を通り，直線 AB に平行な直線 ℓ の方程式を求めよ。また，直線 ℓ と円 K の 2 つの共有点を D，E とする。点 D，E の座標をそれぞれ求めよ。
ただし，(点 D の x 座標)＜(点 E の x 座標) とする。

(3) 点 D，E は(2)で求めた点とする。円 K の点 A を含まない弧 DE（端点を含む）上を点 P$(x,\ y)$ が動くとき，$x+y$ の最大値と最小値をそれぞれ求めよ。　（配点　20）

$\boxed{\text{B5}}$ 関数 $y=2\sin 2\theta-3(\sin\theta+\cos\theta)-2$ がある。

(1) $\theta=\dfrac{\pi}{4}$ のとき，y の値を求めよ。

(2) $t=\sin\theta+\cos\theta$ とおく。$\sin 2\theta$ を t を用いて表せ。

(3) $\dfrac{\pi}{2}<\theta<\dfrac{3}{2}\pi$ のとき，y のとり得る値の範囲を求めよ。　（配点　20）

B6 関数 $f(x)=2x^3+3kx^2-12k^2x+16k^2-4k$ がある。ただし，k は定数とする。

(1) $f'(x)=0$ を満たす x を k を用いて表せ。

(2) $k>0$ のとき，$f(x)$ の極値を求めよ。

(3) $k \neq 0$ とする。$x>0$ の範囲において，$f(x)$ の最小値が 0 となるような定数 k の値を求めよ。 (配点 20)

B7 等差数列 $\{a_n\}$ は $a_5=16$，$a_1+a_2+a_3=21$ を満たしている。また，数列 $\{b_n\}$ は

$$b_1=a_3,\ b_2=a_9,\ b_3=a_{27},\ \cdots\cdots,\ b_n=a_{3^n},\ \cdots\cdots\ (n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots\cdots)$$

で定まる数列とする。

(1) 数列 $\{a_n\}$ の一般項 a_n を n を用いて表せ。

(2) b_5 を求めよ。また，$b_n \geqq 2018$ を満たす最小の n の値を求めよ。

(3) 数列 $\{a_n\}$ の項のうち，数列 $\{b_n\}$ の項を除いて，小さいものから順に並べた数列を $\{c_n\}$ とする。数列 $\{c_n\}$ の初項から第 100 項までの和を求めよ。 (配点 20)

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

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

(2) s は実数とし，直線 CD 上に $\overrightarrow{CE}=s\overrightarrow{CD}$ となるような点 E をとる。$\overrightarrow{OE}$ を s，$\vec{a}$，$\vec{b}$ を用いて表せ。また，E が直線 OB 上にあるとき，s の値を求めよ。

(3) (2)の点 E が直線 OB 上にあり，OA = 2，OB = 3，$\angle AOB=90^\circ$ であるとする。また，t は実数とし，直線 AB 上に $\overrightarrow{AF}=t\overrightarrow{AB}$ $(t\neq 0)$ となるような点 F をとる。EA = EF であるとき，t の値を求めよ。

(配点　20)