B2 △ABC において，AB＝7，AC＝4，$\sin A=\frac{2\sqrt{6}}{7}$ である。ただし，0°＜∠A＜90° である。

(1) △ABC の面積を求めよ。 $4\sqrt{6}$

(2) 辺 BC の長さを求めよ。また，辺 AB，AC 上にそれぞれ点 P，Q をとり，AP＝x，AQ＝y とする。△APQ の周の長さが四角形 PBCQ の周の長さと等しいとき，y を x を用いて表せ。 $BC=5$，$y=8-x$

(3) (2)のとき，さらに △APQ の面積が四角形 PBCQ の面積と等しいとする。このとき，x，y の値と線分 PQ の長さを求めよ。 （配点 20）

$x=4+\sqrt{2}$，$y=4-\sqrt{2}$，$PQ=4$

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

(1) $P(x)$ を因数分解せよ。 $(x-k)\{x^2+(k+3)x+k\}$

(2) 方程式 $P(x)=0$ が異なる 3 個の正の解をもつとき，k のとり得る値の範囲を求めよ。

(3) (2)における 3 個の正の解を α，β，γ （$\alpha<\beta<\gamma$） とする。k が変化するとき，$-\alpha+\beta-\gamma+\frac{4}{\alpha\gamma+1}$ の最小値とそのときの k の値を求めよ。 （配点 20）

(2) $0<k<1$

(3) Min $4\sqrt{2}-5$ $(k=\sqrt{2}-1)$

【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。

$\boxed{\text{B4}}$ 座標平面上に円 $C: x^2+y^2=1$ と直線 $\ell: y=-2x+2$ がある。また，連立不等式

$$x^2+y^2 \leqq 1,\ x \geqq 0,\ y \geqq 0$$

の表す領域を D とする。

(1)　円 C と直線 ℓ の共有点の x 座標を求めよ。　$\left(\frac{3}{5}, \frac{4}{5}\right)$, $(1, 0)$

(2)　領域 D と直線 $m: y=-2x+k$ （k は定数）が共有点をもつような k の値の範囲を求めよ。

(3)　(2)の直線 m の領域 D に含まれる線分を L とする。$k=2$ のとき，L の長さを求めよ。また，L の長さが 1 であるとき，k の値を求めよ。　（配点　20）

(2)　$0 \leqq k \leqq \sqrt{5}$

(3)　$L = \frac{2\sqrt{5}}{5}$，$k = \frac{\sqrt{15}}{2}, \frac{2\sqrt{5}}{5}$

$\boxed{\text{B5}}$ θ の方程式 $2\sin^2\theta+\sqrt{3}\sin 2\theta-\sqrt{3}\sin\theta-\cos\theta+k=0$ （k は定数）　……①　があり，$\theta=\pi$ を解の１つにもっている。また，$t=\sqrt{3}\sin\theta+\cos\theta$ とおく。

(1)　k の値を求めよ。　$k=-1$

(2)　t を $r\sin(\theta+\alpha)$ （$r>0$，$0 \leqq \alpha < 2\pi$）の形で表せ。また，方程式①を t を用いて表せ。

(3)　$0 \leqq \theta \leqq \frac{\pi}{2}$ のとき，方程式①を解け。また，p を正の実数とし，$0 \leqq \theta \leqq p$ において，方程式①が異なる３個の実数解をもつとき，p のとり得る値の範囲を求めよ。　（配点　20）

(2)　$t = 2\sin\left(\theta+\frac{\pi}{6}\right)$　　$t^2-t-2=0$

(3)　$\theta = \frac{\pi}{3}$，　$\frac{5}{3}\pi \leqq p < \frac{7}{3}\pi$

B6 関数 $f(x)=x^3-6x^2+10x-3$ がある。$y=f(x)$ のグラフを C とし，点 $\mathrm{A}(1,\ f(1))$ における C の接線を ℓ とする。

(1) $f'(1)$ の値を求めよ。また，接線 ℓ の方程式を求めよ。 $f'(1)=1$, $y=x+1$

(2) 曲線 C 上の点Pにおける接線を m とする。点Pが曲線 C 上を動くとき，m の傾きの最小値とそのときの点Pの座標を求めよ。 Min -2 , P$(2, 1)$

(3) 曲線 C と接線 ℓ の共有点のうち，Aでない方をBとする。また，曲線 C 上を点Aから点Bまで動く点 $\mathrm{Q}(t,\ f(t))$ をとり，点Qを通り x 軸に垂直な直線と ℓ との交点をRとする。線分QRの長さが最大になるとき，t の値を求めよ。また，このとき(2)で求めた点Pに対し，△PQRの面積を求めよ。 (配点 20)

$t=3$, △PQR$=2$

B7 等差数列 $\{a_n\}$ があり，$a_1+a_4=6$，$a_2+a_6=9$ を満たしている。また，数列 $\{b_n\}$

$-1,\ 0,\ 3,\ 8,\ 15,\ \cdots\cdots$

があり，その階差数列は等差数列である。

(1) 数列 $\{a_n\}$ の一般項 a_n を n を用いて表せ。 $a_n=n+\frac{1}{2}$

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

(3) $a_n+\dfrac{1}{2}b_n$ の整数部分を c_n とするとき，c_{2k} $(k=1,\ 2,\ 3,\ \cdots\cdots)$ を k を用いて表せ。

また，$\displaystyle\sum_{k=1}^{2n} c_k$ $(n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots\cdots)$ を n を用いて表せ。 (配点 20)

$c_{2k}=2k^2$, $\frac{1}{3}n(4n^2+3n+2)$