[1] すべての実数 x を定義域とする 3 次関数 $f(x)=x^3-3x^2-9x$ を考える．

(1) $f(x)$ の極大値は $\boxed{(\ 1\ )}$ であり，極小値は $\boxed{(\ 2\ )}\boxed{(\ 3\ )}\boxed{(\ 4\ )}$ である．

(2) $f(x)=0$ を満たすどの実数 x よりも大きい整数のうちで，最小のものは $\boxed{(\ 5\ )}$ である．

(3) $r=\dfrac{5}{3}$ とおく．3^r よりも小さい整数のうちで，最大のものは $\boxed{(\ 6\ )}$ である．

(4) 実数 t が $|t-1|\leqq\dfrac{2}{3}$ を満たす範囲を動くとき，$3^{3t}-3^{2t+1}-3^{t+2}$ は $t=\dfrac{\boxed{(\ 7\ )}}{\boxed{(\ 8\ )}}$ で最小値をとり，$t=\dfrac{\boxed{(\ 9\ )}}{\boxed{(10)}}$ で最大値をとる．

[2] 15 枚のカードがある．このうち 12 枚には 1，2 枚には 5，1 枚には 11 と，それぞれ表に印刷されている．このカードを裏返してよく混ぜた後に 1 枚ずつ順に 5 枚を取り出し，取り出したカードの表に印刷された 5 個の数字の合計を X とおく．また，残りの 10 枚に印刷された数字の合計を 2 で割った値を Y とおく．

(1) 最初に取り出した 1 枚のカードの数字の期待値は $\dfrac{\boxed{(11)}\boxed{(12)}}{\boxed{(13)}}$ である．

(2) $X < 6$ となる確率は $\dfrac{\boxed{(14)}\boxed{(15)}}{\boxed{(16)}\boxed{(17)}}$ である．

(3) $X < Y$ となる確率は $\dfrac{\boxed{(18)}\boxed{(19)}}{\boxed{(20)}\boxed{(21)}}$ である．

(4) X の期待値と Y の期待値はともに $\boxed{(22)}\boxed{(23)}$ に等しい．

[3] 座標空間の原点 O$(0,0,0)$，および 3 点 A$(1,0,0)$，B$\left(\dfrac{1}{2}, \dfrac{\sqrt{3}}{4}, \dfrac{3}{4}\right)$，C$\left(\dfrac{1}{2}, -\dfrac{\sqrt{3}}{6}, \dfrac{1}{2}\right)$ を考える．

(1) $\overrightarrow{\mathrm{OA}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{OB}} = \dfrac{\boxed{(24)}}{\boxed{(25)}}$，$\overrightarrow{\mathrm{AB}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{AC}} = \dfrac{\boxed{(26)}}{\boxed{(27)}}$，$\overrightarrow{\mathrm{BA}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{BC}} = \dfrac{\boxed{(28)}}{\boxed{(29)}}$ である．ただし，$\vec{a} \cdot \vec{b}$ はベクトル $\vec{a}$ と $\vec{b}$ の内積を表す．

(2) △OAB の面積を S_1，△ABC の面積を S_2 とするとき，

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{\boxed{(30)}}{\boxed{(31)}}$$

である．

(3) △OAB を含む平面を α とする．点 C から平面 α へ下ろした垂線と α の交点を H とするとき，線分 CH の長さは $\dfrac{\boxed{(32)}}{\boxed{(33)}}$ である．

[4] **(1)** 不等式 $|x^2-4x|<x-2$ を満たす実数 x の値の範囲を求めよ.

(2) 等式 $|x^2-4x|=x+a$ を満たす実数 x がちょうど 2 つ存在する実数 a の値の範囲を求めよ.

(3) 等式 $|x^2-4x|=bx$ を満たす 0 でない実数 x が存在する実数 b の値の範囲を求めよ.

[5] a と d を正の実数とし，$\{a_n\}$ を初項 a，公差 d の等差数列とする．j と k を 1 以上の整数とし，$b_n = (a_{n+j})^2 - (a_n)^2$ と $c_n = (a_{n+k})^2 - (a_n)^2$ で数列 $\{b_n\}$ と数列 $\{c_n\}$ を定めるとき，これらは等差数列になる．

(1) 数列 $\{b_n\}$ の公差を d と j を用いて表せ．

(2) 数列 $\{b_n\}$ と数列 $\{c_n\}$ の公差がそれぞれ $9kd$ と $25jd$ のとき，k と j の比 $\dfrac{k}{j}$，および d を求めよ．

[6] すべての実数 x を定義域とする関数 $f(x)=|x^2-10x+16|$ を考える.

(1) 定積分 $\displaystyle\int_0^4 f(x)\,dx$ を求めよ.

(2) 区間 $a \leqq x \leqq a+8$ における $f(x)$ の最大値が 9 となる整数 a を求めよ.

(3) k を実数とする. A は $4 \leqq x \leqq 7$ を満たす実数 x の集合, B は $f(x) \leqq k$ を満たす実数 x の集合とする. このとき, $A \subset B$ も $A \subset \overline{B}$ も成り立たない k の値の範囲を求めよ. ただし $\overline{B}$ は実数全体の集合における B の補集合とする.