$\boxed{1}$ 以下の小問に答えよ。

(1) 次の①は計算，②は展開せよ。

① $(-3ab)^2 \times 2a^2b \times (-a^2b^2)^3$

② $(p-q+r-s)(p+q-r-s)$

(2) 次の式を因数分解せよ。

① a^2-b^2+6b-9

② $p(p^2+q^2)-r(q^2+r^2)$

(3) $x-\frac{1}{x}=\sqrt{2}$ のとき，次の式の値を求めよ。ただし，$x>0$ とする。

① $x^2+\frac{1}{x^2}$　　② $x^3+\frac{1}{x^3}$

(4) 次の不等式，方程式を解け。

① $\dfrac{2(x-1)}{3} < \dfrac{1}{6}x+1 \leqq -2(1-x)$

② $|2x-1|=\dfrac{1}{2}x+1$

(5) △ABCの辺BCを 2 ： 3 に内分する点をDとし，線分AD上の点Pについて $5\overrightarrow{\mathrm{PA}}+3\overrightarrow{\mathrm{PB}}+2\overrightarrow{\mathrm{PC}}=\vec{0}$ を満たしているとき，次の問いに答えよ。

① $\overrightarrow{\mathrm{AD}}$を$\overrightarrow{\mathrm{AB}}$，$\overrightarrow{\mathrm{AC}}$を用いて表せ。

② AP：PDを求めよ。

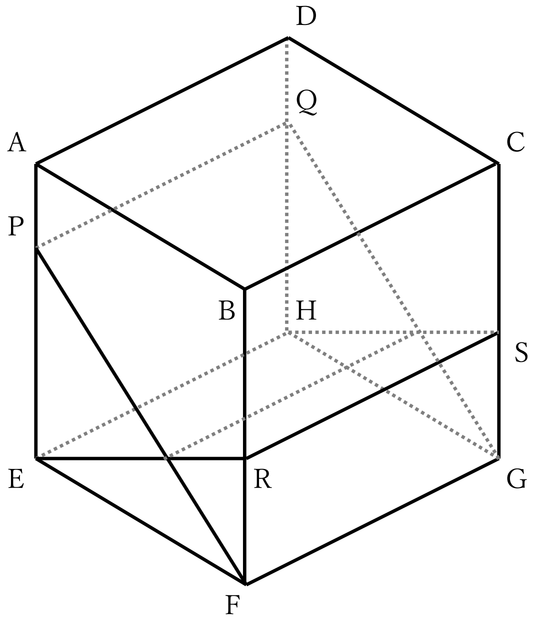
(6) 大，中，小 3 つのさいころを投げるとき，次の場合は何通りあるか。

① 出た目の和が 6 になる場合

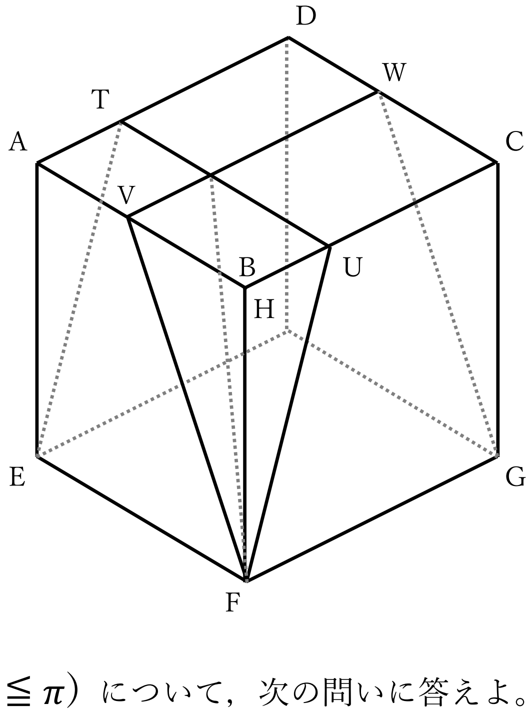
② 出た目の積が 3 の倍数になる場合

$\boxed{2}$ 一辺の長さが 1 である立方体ABCD-EFGH について, 以下の問いに答えよ。ただし，(1)，(2)では $0 < a < 1$，$0 < b < 1$ とする。

(1) 辺AE，辺DH，辺BF，辺CG 上の $\mathrm{PE} = \mathrm{QH} = a$，$\mathrm{RF} = \mathrm{SG} = b$ を満たす点をそれぞれP，Q，R，S とする。
立方体ABCD-EFGH を，PQGF を含む平面と RSHE を含む平面で切断したとき，残った底面 EFGH を含む立体の体積 V_1 を a，b を用いて表せ。



(2) AD，辺BC，辺AB，辺CD 上の $\mathrm{AT} = \mathrm{BU} = a$，$\mathrm{BV} = \mathrm{CW} = b$ を満たす点をそれぞれT，U，V，W とする。
立方体ABCD-EFGH を，TUFE を含む平面と VWGF を含む平面で切断したとき，残った底面 EFGH を含む立体の体積 V_2 を a，b を用いて表せ。

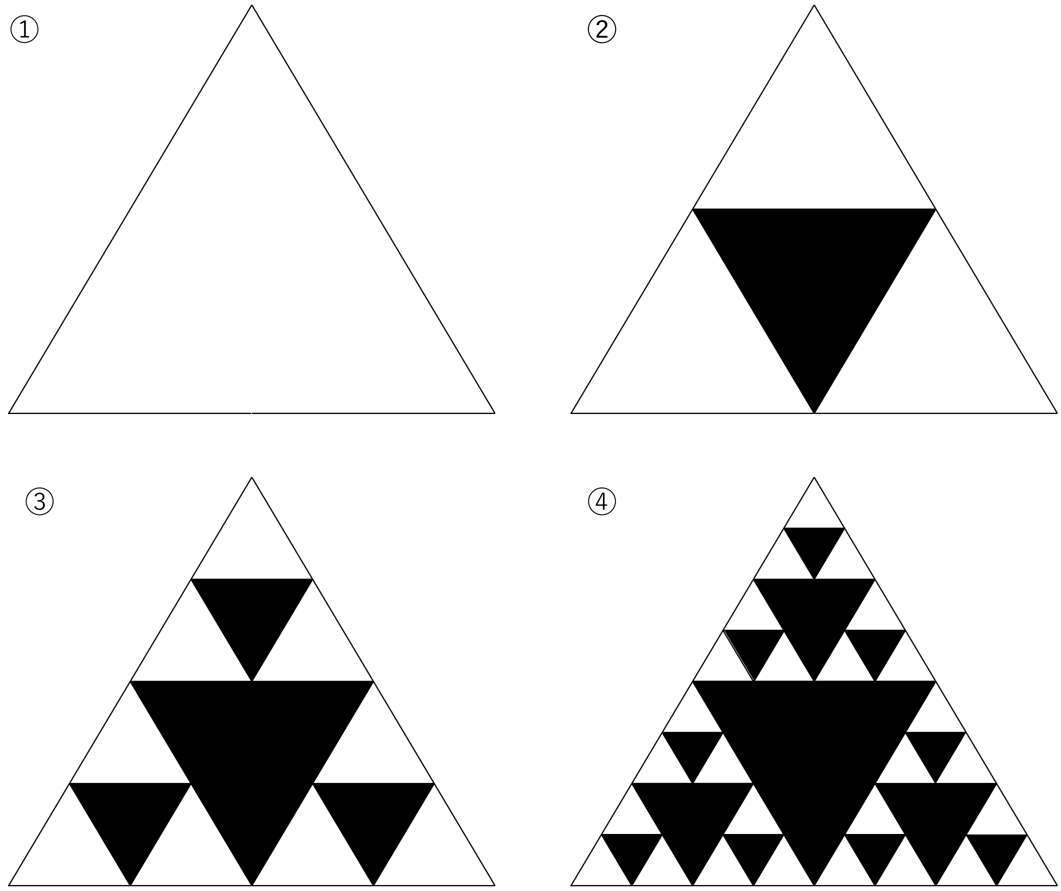


$\boxed{3}$ 関数 $y = 2\cos\theta + 2\sin^2\theta - 1$ $(0 \leqq \theta \leqq \pi)$ について，次の問いに答えよ。

(1) $\cos\theta = t$ とした場合，y を t で表せ。また，t の値の範囲も示せ。

(2) 関数 y の最小値および，最小値を与える θ の値を求めよ。なお，その計算過程も記述せよ。

$\boxed{4}$ 正三角形①がある。①の３辺の中点をそれぞれ結び，②のように黒い正三角形を作る。②の白い３個の正三角形についても，同様に中点を結んで③のように黒い三角形を作る。この作業を繰り返したとき，次の問いに答えよ。



⑴ ５番目の正三角形⑤には，白い正三角形と黒い正三角形がそれぞれ何個あるか答えよ。

⑵ ３番目の③の白い正三角形の部分の面積の和は，２番目の②の白い正三角形の部分の面積の和の何倍になっているか答えよ。

⑶ １番目の①の正三角形の面積を S とした場合，n 番目の正三角形 ⓝのうち，黒い正三角形の部分の面積の和を S と n を用いて表せ。