

- 1 A, B, C の 3 人があるゲームをするとき、それぞれ $p, \frac{1}{2}p, \frac{1}{3}p$ の確率でゴールに達することができるという。ただし、 $0 \leq p \leq 1$ とする。

- (1) 1 人だけがゴールに達したらその人に 800 点を与え、
2 人だけがゴールに達したらその 2 人にそれぞれ 600 点を与え、
3 人がゴールに達したら全員にそれぞれ 240 点を与える。
ただし、誰もゴールに達しなかったら点を与えないとする。
 $p = \frac{1}{2}$ のとき、このゲームで A が獲得する点数の期待値を求めよ。
- (2) ゴールに達する人数の期待値が 1 になるような p を求めよ。

- 2 2 次方程式 $x^2 + ax + b = 0$ の実数解を α_1, α_2 とし、
 $x^2 + cx + d = 0$ の実数解を β_1, β_2 とする。
 $\alpha_1, \beta_1, \alpha_2, \beta_2$ が公差 3 の等差数列になるとき、次の問いに答えよ。

- (1) $D_1 = a^2 - 4b$ と $D_2 = c^2 - 4d$ の値を求めよ。
- (2) $a - c$ の値を求めよ。
- (3) $b + d$ の最小値を求めよ。

- 3 原点を O とする座標空間に 3 点 $A(1, 0, 0)$, $B(0, 2, 0)$, $C(a, b, 1)$ がある。

$$\angle AOC = \frac{\pi}{3}, \angle BOC = \frac{\pi}{4}$$

とする。次の問いに答えよ。

- (1) a, b を求めよ。
- (2) $\angle BAC = \theta$ とするとき, $\cos \theta$ を求めよ。
- (3) 三角形 ABC の面積 S を求めよ。
- (4) 原点 O から三角形 ABC を含む平面に下ろした垂線を OH とする。 OH の長さを求めよ。

- 4 $f(x) = x^3$, $g(x) = -x^3 + ax$ とする。

- (1) 曲線 $y = f(x)$ 上の点 $(1, 1)$ における接線 ℓ の方程式を求めよ。
- (2) $y = g(x)$ が直線 ℓ に接するような定数 a を求めよ。
- (3) (2) のとき, $y = f(x) - g(x)$ の極値を求めよ。
- (4) (2) のとき, $\int_0^2 |f'(x) - g'(x)| dx$ の値を求めよ。