

2022 年度
海上保安大学校採用試験
(高卒程度試験)

学科試験
記述式問題
(数学)

※問題は 3 題で、解答時間は 1 時間 20 分です。

【問題 1】以下の設問に答えよ。

(1) 72^{100} の桁数を求めよ。ただし、 $\log_{10}2=0.3010$, $\log_{10}3=0.4771$ とする。

(2) 次の和を求めよ。

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \cdots + 50 \cdot 51$$

(3) a, b を定数とする。2 次関数 $y = f(x) = 3x^2 + ax + b$ の点 $(2, f(2))$ における接線の方程式が $y = 2x - 3$ であるとき、 a, b の値を求めよ。

(4) 四面体 $OABC$ において、 $OA=2$, $OB=3$, $OC=5$, $\angle AOB = \angle BOC = \angle COA = 60^\circ$ とする。

また、 $\vec{a} = \vec{OA}$, $\vec{b} = \vec{OB}$, $\vec{c} = \vec{OC}$ とする。頂点 C から平面 OAB に下ろした垂線を CH とするとき、 $\vec{OH}$ を $\vec{a}, \vec{b}$ を用いて表せ。

【No. 2】 $\triangle ABC$ において、 $\angle B = 2\theta$, $\angle C = \theta$, $AB = 2$ とする。ただし、 $0 < \theta \leq \frac{\pi}{4}$ とする。
直線 BC 上に、 $AH \perp BC$ となる点 H をとる。また、直線 CA 上に、 $BI \perp CA$ となる点 I をとる。このとき、以下の設問に答えよ。

- (1) 線分 AH の長さを $\cos\theta$, $\sin\theta$ を用いて表せ。
- (2) 辺 BC 及び線分 BI の長さを $\sin\theta$ を用いて表せ。
- (3) 線分 BI の長さの最大値及びそのときの θ の値を求めよ。

【問題 3】

以下の設問に答えよ。

- (1) n が自然数のとき、 n^3 が偶数ならば n も偶数であることを証明せよ。
- (2) (1)を用いて、2 の 3 乗根 $\sqrt[3]{2}$ が無理数であることを証明せよ。
- (3) (2)を用いて、 a, b が有理数であるとき、 $a + \sqrt[3]{2}b = 0$ ならば $a = b = 0$ であることを証明せよ