



2014年 理学部 第3問

3 次の各問いに答えよ.

(1) 3つのベクトル $\vec{a} = (2, 1, 1)$, $\vec{b} = (2, s, t)$, $\vec{c} = (p, q, 2)$ が次の条件をみたすような s, t, p, q の値を求めよ.

(i) $|\vec{a}| = |\vec{b}|$

(ii) \vec{a} と \vec{b} のなす角は 60°

(iii) \vec{c} は \vec{a} と \vec{b} の両方に直交する.

(2) n を 0 以上の整数とする. $n + 1$ 個の自然数 $2^0, 2^1, \dots, 2^n$ の中に, 最上位の桁の数字が 1 であるものはいくつあるか. ただし, x を超えない最大の整数を表す記号 $[x]$ を用いて解答してよい.

注: 例えば 2014 の最上位の桁の数字は 2 であり, 14225 の最上位の桁の数字は 1 である.