



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  $60^\circ$

(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.