

2010年医学部第1問

1 以下の問いに答えよ。

(1) 4次方程式

$$ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = 0$$

を考える。ただし、 $a, b, c, d, e$  は定数で、 $a \neq 0$  とする。 $x = t + \alpha$  ( $\alpha$  は定数) とおいて、 $t$  に関する4次方程式

$$t^4 + Ct^2 + Dt + E = 0$$

の形にする。このとき  $D = 0$  となる条件式を  $a, b, c, d$  を用いて表せ。

(2)  $R$  を正の実数とする。極限值

$$\lim_{R \rightarrow \infty} \int_1^{R^2} \frac{e^{-\sqrt{x}}}{2} dx$$

を求めよ。

(3) 地震のエネルギー ( $E$ ) とマグニチュード ( $M$ ) の間には

$$\log_{10} E = 4.8 + 1.5M$$

の関係がある (単位系は省略)。2009年8月に起きた駿河湾地震のマグニチュードは6.5であり、気象庁によればこの地震は予想されている東海地震とは異なる。東海地震のマグニチュードは8程度と想定されており、それを8.0と仮定してこの二つの地震のエネルギーの比を求めたい。駿河湾地震のエネルギーを  $E_S$ 、東海地震のそれを  $E_T$  とおき

$$\frac{E_T}{E_S}$$

を求めよ。簡単のために近似値  $10^3 \cong 2^{10}$ ,  $\sqrt{2} \cong 1.41$  を用いて計算し、小数点以下は切り捨てること。