

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。 $x = t + \alpha$ (α 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。