



2012年 医学部 第4問

4 座標平面上の点 $P(x, y)$ が $t \geq 0$ に対して

$$x = 1 - e^{-3t}, \quad y = 8 - 3t - 8e^{-3t}$$

で表されるとき、以下の問いに答えよ。

(1) $t \rightarrow \infty$ のとき x の極限值は

$$\lim_{t \rightarrow \infty} x = \boxed{\text{ア}}$$

であり、 $t = 0$ のとき

$$\frac{dy}{dt} = \boxed{\text{イウ}}$$

となる。また、任意の t に対して

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \boxed{\text{エ}} \frac{dx}{dt} = \boxed{\text{オ}},$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} + \boxed{\text{カ}} \frac{dy}{dt} = \boxed{\text{キク}}$$

が成り立つ。

(2) $\frac{dy}{dx} = 0$ となる t の値を α とすると、 $e^\alpha = \boxed{\text{ケ}}$ となる。このときの x の値を β とすると、 $\beta = \frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}$

であり、 y の値は $\boxed{\text{シ}} - \boxed{\text{ス}} \alpha$ である。

(3) $0 \leq t \leq \alpha$ に対して点 P の描く曲線と、直線 $x = \beta$ および x 軸で囲まれた部分の面積は $\frac{\boxed{\text{セソ}}}{\boxed{\text{タチ}}} + \frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テ}}} \alpha$ となる。