

数 学

【1】 次の積分を求めよ.

$$\int_{-1}^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{(x-a)^2}} \quad (0 < a < 1)$$

【2】 物体が落下するとき, 落下速度 u の 2 乗に比例した抵抗力を受けるとすれば, 運動方程式は,

$$\frac{du}{dt} = g - ku^2 \quad (k \text{ は正の比例定数, } g \text{ は重力加速度}) \quad (1)$$

と表される. 時間 $t=0$ における速度を $u(0)=0$ として, 式(1)より $u(t)$ を求めよ. また, $t \rightarrow \infty$ のときの $u(\infty)$ を求めよ.

【3】 次の行列式の値を求めよ. ただし, $x^3=1$, $x \neq 1$ とする.

$$\begin{vmatrix} 1 & x^3 & x^2 & x \\ x^3 & x^2 & x & 1 \\ x^2 & x & 1 & x^3 \\ x & 1 & x^3 & x^2 \end{vmatrix}$$

【4】 次の方程式が $0 \leq t$ で成立している. ラプラス変換を用いて $y(t)$ を求めよ. ただし, $y(0)=0$ とする.

$$\frac{dy}{dt} + 3 \int_0^t y dt = \sin t$$