

専門科目(午前)

17 大修

土木工学

時間 9:30~11:00

工学基礎 問1

1-1 次の常微分方程式の一般解を求めなさい。

(1) $f''(x)+9f'(x)+9f(x)=0$

(2) $f''(x)-2f'(x)-3f(x)=0$

(3) $f''(x)-2f'(x)+3f(x)=0$

1-2 人口問題を解析するため、A君とB君はそれぞれ式(A)、式(B)のような簡単な数学モデルを提案した。以下の問いに答えなさい。ただし、ある時刻 t における人口を N とし、 $t=0$ における人口を N_0 とする。また、 a, b は定数とする。

$$\frac{dN}{dt} = aN \quad (\text{A})$$

$$\frac{dN}{dt} = aN(1 - N/b) \quad (\text{B})$$

(1) 式(A)の物理的意味を述べた上で常微分方程式を解きなさい。さらに a の符号によって人口が時間とともにどのように変わるか図示しなさい。

(2) 式(B)の物理的意味を述べた上で常微分方程式を解きなさい。さらに、 a, b が正の場合に人口が時間とともにどのように変わるか図示しなさい。