

[1] (30点)

対象とする現象の背後にある法則性を探るため、まずは現象を客観的に整理することが大切である。そのためには、集めたデータをグラフに表現・整理して試みるのが有効である。

その際に注意すべき点を、3つだけ挙げて説明せよ。

[2] (30点)

次の1階の線型微分方程式の一般解を求めよ。

$$\frac{dx}{dt} = \lambda x \quad (\lambda \text{は実定数}).$$

このとき、初期条件はどこに登場するか？  $t = 0$  における初期条件を自分で設定してみよ。

[3] (40点)

力学現象は、ニュートンの運動方程式

$$F = m \frac{d^2 x}{dt^2}$$

によって記述される。ここで、 $F$  は物体に働く「力」、 $m$  は物体の「質量」、 $x$  は物体の「位置」であり、また、「速度  $v$ 」および「加速度  $a$ 」はそれぞれ

$$v = \frac{dx}{dt}, \quad a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2 x}{dt^2},$$

で定義される。

今、位置  $x$  のふるまいが下図のように与えられるとき、速度  $v$  および加速度  $a$  の様子を図示せよ。(カーブは、その特徴が表現されていればよく、正確に描く必要はない。また、カーブが軸と重なるようなら、見やすくするために太い線で描け。なお、図だけでなく、必要な説明も加えよ。)

