理科研究 (52, 54)(物理分野) 予習課題

これは高校の数学の理解を確認するための予習課題です。これらの内容の理解を前提に授業を行います。A4 レポート用紙に解答し、物理分野の初回の授業で提出してください。

1. 次の関数を微分せよ。

(1) $y = x^2 + 2x$

(2) $y = x^2 - 2x + 3$

(3) $y = \cos x$

(4) $y = \sin(2x - 1)$

2. 次の関数の第2次導関数を求めよ。

(1) $y = 2x^2 - 1$

(2) $y = x^3 - x^2 + x + 1$

(3) $y = \cos(2x - 1)$

(4) $y = \sin ax$ (a は定数)

3. 次の関数について、極値、凹凸などを調べて、そのグラフを書け。

(1) $y = x^2 + 2x$

(2) $y = x^3 - 3x - 1$

4. x 軸上を動く点 P の時刻 t における座標が

$$x = \sin t$$

で表されているとき、次の問いに答えよ。

(1) 時刻 t の関数 x の周期を答えよ。

(2) 時刻 t における速度を求めよ。

(3) 時刻 t における加速度を求めよ。

5. 座標平面上の点 P の時刻 t における座標が

$$x = t, \quad y = t - \frac{1}{2}t^2$$

で表されているとき、次の問いに答えよ。

(1) 時刻 t における速度ベクトルを求めよ。

(2) 時刻 t における速さを求めよ。

(3) 時刻 t における加速度ベクトルを求めよ。

6. 座標平面上の点 P の時刻 $t(t \geq 0)$ における座標が

$$\frac{d^2}{dt^2}x = 0, \quad \frac{d^2}{dt^2}y = -g \quad (g \text{ は正の定数})$$

を満たしている。時刻 $t = 0$ において

$$\frac{d}{dt}x = u_0, \quad \frac{d}{dt}y = v_0, \quad x = 0, \quad y = 0 \quad (u_0, v_0 \text{ は正の定数})$$

が成り立つとき、次の問いに答えよ。

(1) 時刻 t における速度ベクトルを求めよ。

(2) 時刻 t における座標を求めよ。

(3) $y = 0$ となる時刻をすべて求めよ。

(4) $y = 0$ となる時刻における x の値をそれぞれ求めよ。