

【第 2 回】演習問題 学籍番号 _____ 氏名 _____

[1] 積分の復習

次の定積分を計算せよ。

$$(1) \int_0^1 (2t + 3) dt$$

$$(2) \int_1^2 (2t - 1)^3 dt$$

$$(3) \int_0^{\frac{\pi}{6}} \sin 3t dt$$

$$(4) \int_0^{\frac{1}{2}} \cos \pi t dt$$

$$(5) \int_{-1}^1 e^{-2t} dt$$

$$(6) \int_0^1 \frac{1}{2t + 1} dt$$

$$(7) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 t \cos t dt$$

$$(8) \int_1^e \frac{\log t}{t} dt$$

$$(9) \int_0^1 t \cdot (2t^2 + 1)^3 dt$$

[2] ベクトルの積分

(1) $f(t) = [2t - 1, 3t^2]$ の定積分 $\int_0^2 f(t) dt$ を求めよ。

(2) $g(t) = [e^{2t}, e^{-t}, e^{t+1}]$ の定積分 $\int_{-1}^1 g(t) dt$ を求めよ。

[3] 次元解析

(1) 気体中の音速 c_s は気体の圧力 p [$L^{-1}MT^{-2}$] と密度 ρ [$L^{-3}M$] で与えられる。
音速 c_s の式を求めよ。

(2) 海の波の速さ v_w は浅いところでは水深 h [L] と重力加速度 g [LT^{-2}] の積で与えられる。波の速さ v_w の式を求めよ。

[4] 運動の記述

次の各位置ベクトル $r(t)$ で表される質点 P の運動の速度 $v(t)$ と加速度 $a(t)$ を求めよ。また、この運動がどのような運動か説明し、その軌跡を図示せよ。

$$(1) r(t) = [2t, 1 - t^2] \quad (0 \leq t) \quad (2) r(t) = [3 \cos 2t, \sin 2t]$$

$$(3) r(t) = \left[t, 2t - 1, \frac{1}{2}t^2 \right] \quad (0 \leq t) \quad (4) r(t) = [t \cos t, t \sin t, 2\pi - t] \quad (0 \leq t \leq 2\pi)$$