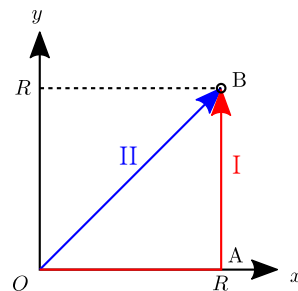


氏名

学籍番号

問 1. 質点が $F_x = aRx, F_y = axy$ の力を受けている. この質点が原点 O から点 $B (R, R)$ まで運動する. このとき, 以下の問に答えよ.

1. 質点が経路 I ($O \rightarrow A \rightarrow B$) を通るとき力のなす仕事を求めよ.
2. 質点が経路 II ($O \rightarrow B$) を通るとき力のなす仕事を求めよ.



解答

仕事の定義を元に, 経路積分を行う.

2.

1.

$$x = Rt, \quad y = Rt, \quad 0 \leq t \leq 1 \quad (6)$$

$$W = \int_I F_x dx + F_y dy \quad (1)$$

とおくと,

$$= \int_{OA} (F_x dx + F_y dy) + \int_{AB} (F_x dx + F_y dy) \quad (2)$$

$$dx = Rdt, \quad dy = Rdt \quad (7)$$

$$= \int_0^R F_x dx + \int_0^R F_y dy \quad (3)$$

$$F_x = aR^2t, \quad F_y = aR^2t^2 \quad (8)$$

となる.

これを用いて計算する.

パス OA 上では $F_x = aRx$, パス AB 上では $x = R$ より $F_y = aRy$, である. これより,

$$W = \int_0^R aRx \, dx + \int_0^R aRy \, dy \quad (4)$$

$$= a \frac{R^3}{2} + a \frac{R^3}{2} = \underline{aR^3} \quad (5)$$

$$W = \int_{II} F_x dx + F_y dy \quad (9)$$

$$= \int_0^1 (aR^3t + aR^3t^2) \, dt \quad (10)$$

$$= aR^3 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) = \underline{\frac{5}{6}aR^3} \quad (11)$$