

学籍番号

氏名

演習 10.1 スカラー場 $\phi = x^2 + y^2 + z^2$ について, 曲線 $C : \mathbf{r}(t) = (4 \cos t, 4 \sin t, 3t)$ ($0 \leq t \leq \pi$) に沿った次の線積分を求めよ.

(1) $\int_C \phi \, dt$

(2) $\int_C \phi \, ds$

(3) $\int_C \phi \, dx$

演習 10.2 ベクトル場 $\mathbf{a} = (xy, -xy, yz)$ について, 曲線 $C : \mathbf{r}(t) = (t, t^2, -t)$ ($0 \leq t \leq 1$) に沿った次の線積分

$$\int_C \mathbf{a} \cdot \mathbf{t} \, ds$$

を求めよ.

演習 10.3 スカラー場 $\phi = xyz^2 - xy^2z + yz$ について, 点 $P(1, -2, 0)$ と点 $Q(3, 1, -2)$ を結ぶ任意の曲線 C に沿った次の線積分

$$\int_C \nabla\phi \cdot d\mathbf{r}$$

を求めよ.

演習 10.4 スカラー場 $\phi = x^2 + y^2 + z^2$ と原点 O , 点 $P(1, -1, 0)$, 点 $Q(2, 1, 2)$ において, 原点 O を経由した折れ線 PO, OQ に沿った線積分

$$\int_{PQ} \phi \, ds$$

を求めよ.