

## 物理学IIレポート問題2

[1] 関数  $f(x, y) = \cos x \sin y$  について、偏微分  $\frac{\partial f(x, y)}{\partial x}$  および  $\frac{\partial f(x, y)}{\partial y}$  を求めよ。

[2] 2次元のベクトル場  $\vec{F}(\vec{r}) \equiv (2xy + 1, x^2)$  について考える。

(1) 曲線  $C$  を点  $(0, 0)$  から点  $(1, 1)$  に至る次のような曲線とする。それぞれの場合について、線積分  $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$  を計算せよ。

(a)  $\vec{r} = (s, s)$  ( $0 \leq s \leq 1$ ) なる直線。

(b)  $\vec{r} = (s, s^2)$  ( $0 \leq s \leq 1$ ) なる放物線。

(2)  $\frac{\partial F_x(\vec{r})}{\partial y} = \frac{\partial F_y(\vec{r})}{\partial x}$  であることを確かめよ。

(3)  $\vec{F}(\vec{r}) = \text{grad}f(\vec{r})$  となるポテンシャル  $f(\vec{r})$  を求めよ。ただし、

$$\text{grad}f(\vec{r}) \equiv \left( \frac{\partial f(\vec{r})}{\partial x}, \frac{\partial f(\vec{r})}{\partial y} \right)$$

である。

(4)  $f(1, 1) - f(0, 0)$  を計算し、(1)の結果と一致することを確かめよ。