

# 基礎力学演習 第8回 保存力とポテンシャルエネルギー

2017年6月5日 担当：佐藤 純

**問題1** スカラー場  $f$  とベクトル場  $\vec{g}$  が,

$$f(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2,$$
$$\vec{g}(x, y, z) = (x + y + z, xy + yz + zx, xyz)$$

で与えられているとき、以下の量を計算せよ。

(1-1)  $\vec{\nabla} f$             (1-2)  $\vec{\nabla} \cdot \vec{g}$             (1-3)  $\vec{\nabla} \times \vec{g}$             (1-4)  $\Delta f$

**問題2** 場所  $(x, y, z)$  において物体に働く力  $\vec{F}(x, y, z)$  が以下のように与えられているとき、それが保存力かどうか調べよ。もし保存力なら、基準点を適当に定め、ポテンシャルを決定せよ。ただし、 $k, f$  は定数とする。

(2-1)  $\vec{F}(x, y, z) = (-ky, -kx, 0)$

(2-2)  $\vec{F}(x, y, z) = (-ky, kx, 0)$

(2-3)  $\vec{F}(x, y, z) = \left(-f\frac{x}{r}, -f\frac{y}{r}, -f\frac{z}{r}\right), \quad \left(r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}\right)$

(2-4)  $\vec{F}(x, y, z) = \left(-f\frac{x}{r^3}, -f\frac{y}{r^3}, -f\frac{z}{r^3}\right), \quad \left(r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}\right)$