

## 力学1 演義 問題 第4回

1. 3次元空間内で  $U(\mathbf{r}) = A \frac{e^{-kr}}{r}$ , ( $r \equiv |\mathbf{r}|$ ) のポテンシャルに対する力を求めよ。ただし  $A, k$  は定数である。

2. 平面内の力  $\mathbf{F} = (F_x, F_y)$  が保存力であるとき、

$$\frac{\partial F_y}{\partial x} = \frac{\partial F_x}{\partial y}$$

となることを示せ。また次の力は保存力か？保存力であればポテンシャルを求めよ。

(a)  $\mathbf{F} = (F_x, F_y) = (axy, \frac{1}{2}ax^2)$

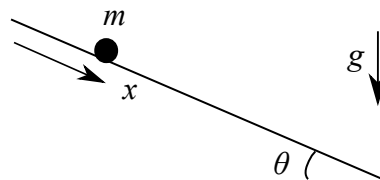
(b)  $\mathbf{F} = (F_x, F_y) = (axy, ay^2)$

ただし、 $a$  は 0 でない定数である。

3. 図のような角度  $\theta$  の斜面をすべり落ちる質量  $m$  の質点を考える。重力加速度を  $g$ 、斜面の動摩擦係数を  $\mu'$  とする。斜面にそって  $x$  軸をとる。時刻  $t = 0$  で  $x = 0$  に静かに質点を置いたところ質点はすべり出した。

(a) 時刻  $t$  における質点の位置と速度を求めよ。

(b) 時刻  $t = 0$  から  $t$  までに摩擦力がした仕事を求めよ。



4. 図のような、なめらかな半径  $a$  の円弧の面上をすべる質量  $m$  の質点を考える。質点を頂上に静かに置いたところ面の上を重力を受けてすべり出し、角度  $\varphi = \varphi_0$  で円弧の面を離れた。  $\varphi_0$  および離れた瞬間の速さを求めよ。

