

# 力学 I (担当: 山口) レポート問題 第 2 回

2015 年 6 月 2 日出題 6 月 16 日提出締め切り

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 (ベクトル) を求めよ。ただし  $A, k$  は定数である。
2. 平面内の力  $\mathbb{F} = (F_x, F_y)$  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)  $\mathbb{F} = (F_x, F_y) = (axy, ay^2)$

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

ただし、 $a$  は 0 でない定数である。

3.  $x$  軸上をポテンシャル  $U(x) = ax^2(x - b)$ , ( $a, b > 0$ ) を受けて運動する質量  $m$  の質点を考える。
  - (a) ポテンシャル  $U(x)$  の極小値、極大値を求め、グラフを描け。
  - (b) エネルギー  $E$  の値によって様々な運動が考えられるが、それらのおおまかな様子を  $t$  と  $x$  のグラフに表せ。
  - (c) 極小値のまわりに微小振動する場合には調和振動子と考えてよい。この微小振動の角振動数をもとめよ。

## 注意

- レポートは A4 のレポート用紙を使用し、1 ページ目の一番上に「力学 I 第 2 回レポート」と学籍番号、名前を書くこと。
- レポートが複数枚になる場合にはホッチキスで左上を留めること。
- 問題等は、

<http://www-het.phys.sci.osaka-u.ac.jp/~yamaguch/j/class.html>



にも置いておく。