

## — 力学 A :試験問題 — 2012. 7.3 (12:15—13:30) 初頁

(必要な記号等は授業で用いた慣用にしたがって適宜解釈せよ。自筆のノートのみ持ち込み可とするが記述は 完全に論理的に整合的 な場合のみ点を与える。)

- I. I.1 質点とは何かを記し、実際の物体の運動を質点の運動として考えることの意義を普遍性と多様性の観点から記述せよ。
- I.2 3次元の質点の世界線とはなにか。
- I.3 座標系を自由にとりニュートンの運動方程式を議論してよいのはなぜか
- I.4 ベクトルとスカラーの違いについて説明せよ。
- I.5 ベクトルとスカラーの具体的な物理量をそれぞれ2つあげよ。
- II. II.1 力積とはなにかを述べ、力積と運動量変化の関係を丁寧に導け。
- II.2 運動エネルギー変化と仕事率の関係を丁寧に議論せよ。
- II.3 質点の力学的エネルギー保存則の成立条件を述べ、その仮定のもとで丁寧に導け。
- II.4 角運動量が保存する条件を丁寧に述べよ。
- III. III.1 保存力とはなにか
- III.2 空気抵抗が保存力でないことを説明せよ。
- III.3 全力学的エネルギー  $E$  をもつ質点がポテンシャル  $V(r)$  下で運動する場合  $\{r|E < V(r)\}$  の領域には決して入れないのはなぜか述べよ。
- III.4 ポテンシャル  $V(r) = -\frac{k}{|r - \mu|}$  による力を求めよ。(  $k, \mu$  はある定数 )
- III.5 一様な重力が働く場合のポテンシャルを記せ。ただし、重量加速度は  $g$  である。
- III. 質量  $m$  の質点が、その座標を  $x$  として復元力  $-kx$  の下で、1次元の振動をしている。
- III.1 この系に周期的な外力  $F(t) = F_0 \sin(\Omega t)$  を加えたときの運動を詳しく議論せよ。
- III.2 この系に速度に比例する抵抗力  $-\xi v$  が働くとき、十分時間がたった場合どんな運動するかを導け。