2007 年度夏学期　力学 A(下村裕)　期末試験
2007 年 9 月 3 日

第 1 問
２次元極座標 (r,θ) の基本（単位）ベクトル $\vec{e_r},\vec{e_\theta}$ を用いて、速度 $\vec{v}$、加速度 $\vec{a}$ を

$$\vec{v}=\dot{\vec{r}}=\frac{d\vec{r}}{dt}=v_r\vec{e_r}+v_\theta\vec{e_\theta},\qquad \vec{a}=\ddot{\vec{r}}=\frac{d^2\vec{r}}{dt^2}=a_r\vec{e_r}+a_\theta\vec{e_\theta}$$

と書いたときの (1)v_r, (2)v_θ, (3)a_r, (4)a_θ を r,θ によって表現せよ。

第 2 問
平面内で運動する質点に働く力 $\vec{f}$ の直角座標系成分が $f_x = axy, f_y = ax^2/2$　(a は定数) と書けたとする。(1)$\vec{f}$ が保存力であることを示せ。$\vec{f}$ のポテンシャルを求めよ。

第 3 問
水平な床の上に長さ l、質量 M の一様な板をおく。板の一端に立っている質量 m の人が他端まで歩くとき、板の動く距離を求めよ。ただし、板と床の間には摩擦がないとする。

第 4 問
半径 a、質量 M の一様な球に、重さが無視できる糸をつけて振り子を作る。支点から球の重心までの距離を l とする。この振り子の微小振動の周期を求めよ。ただし重力加速度を g とする。

第 5 問
水平から角 α だけ傾いた斜面に円柱をおき、静かにはなす。そのときを時刻 t の原点に選び、その位置から斜面に沿って下向きに測った距離を x とする。円柱はすべらずにころがり落ちるものとし、次の２種類の円柱について x と t の関係を求めよ。ただし重力加速度を g とする。
(1) 中が詰まった一様な密度の円柱
(2) 中が空で一様な面密度の外面をもつ円柱