

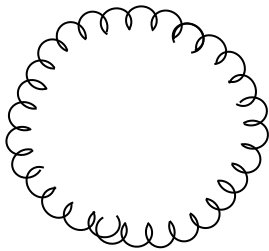
## 物理学 B 7 章演習

### 7.1

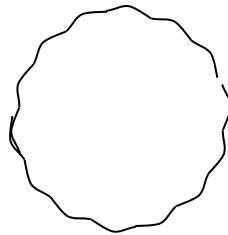
月と地球は、それぞれ地球と太陽を中心とする円軌道を反時計回りに運動している。月に作用する太陽からの万有引力  $\mathbf{F}_S$  と地球からの万有引力  $\mathbf{F}_E$  の大きさの比を求めなさい。ただし、太陽の質量は地球の  $3.3 \times 10^5$  倍、太陽－地球の距離は、月－地球の距離の  $3.9 \times 10^2$  倍である。

この結果より、太陽の位置を原点とする座標系で月の運動を表すと、次に示す図のどれに近いか考えなさい。

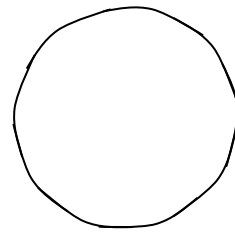
ヒント：月が太陽と地球の間にいる場合に、月がどちらへ動くか考えるとよい。



(a)



(b)



(c)

### 7.2

質量  $m_1$ ,  $m_2$  の二つの粒子を考える。この粒子の位置をそれぞれ  $\mathbf{r}_1$ ,  $\mathbf{r}_2$  とする。位置エネルギーが二つの粒子の間の距離  $|\mathbf{r}_1 - \mathbf{r}_2|$  のみに依存する  $U(|\mathbf{r}_1 - \mathbf{r}_2|)$  の場合を考える。

- (1) 粒子 1, 2 それぞれの運動方程式を書きなさい。
- (2) 重心の座標  $\mathbf{r}_G = (m_1 \mathbf{r}_1 + m_2 \mathbf{r}_2) / (m_1 + m_2)$  と相対座標  $\mathbf{r} = \mathbf{r}_1 - \mathbf{r}_2$  に対する運動方程式を書きなさい。
- (3) 相対座標についての運動方程式を角運動量に垂直な平面内の極座標  $r$ ,  $\theta$  を用いて表しなさい。
- (4) 位置エネルギーが  $U(r) = -A/r$  (ただし  $A$  は正の定数) だとする。相対運動の全力学的エネルギーが負の値のとき、二つの質点はどのような運動を行うか。