

基礎力学

5

質量 M , 半径 R_S の密度一様な球 A の中心から $r (\geq R_S)$ の距離にある質量 m の質点の運動を考える. 万有引力定数を G とする. 以下の問いに答えよ.

- (i) $r \geq R_S$ のときの球 A によって生じる万有引力のポテンシャルを計算せよ.
- (ii) 質点が球 A の表面上から速さ V_E で脱出可能 (無限遠点 ($r = \infty$) に到達可能) とする. 速さ V_E の最小値を求めよ.
- (iii) (ii) の速度 V_E が光の速度 c で与えられるとする. そのときの球 A の半径 R_S を c, M を用いて求めよ.

An English Translation:

Basic Mechanics

5

Consider the motion of a particle of mass m at a distance r ($\geq R_S$) from the center of a spherical body A with mass M of uniform density and radius R_S . Let Newton's gravitational constant be denoted by G . Answer the following questions.

- (i) Compute the gravitational potential at $r \geq R_S$ affected by the spherical body A .
- (ii) Obtain the minimum speed V_E such that the particle can be attained at $r = \infty$, where V_E is a speed at a point of the surface of the spherical body A .
- (iii) Consider that V_E obtained in (ii) is equal to the speed of light c . Obtain the radius R_S of the spherical body A in terms of c and M .