

【例題15】 万有引力

地球を質量 M 、半径 R の一様な密度の球(中心 O)として、次の間に答えよ。ただし、万有引力定数を G とし、地球の公転と自転の効果および他の天体からの影響は無視できるものとする。

- (1) 地球表面における重力加速度の大きさ g を求めよ。
- (2) 力学的エネルギー保存則を用いて、地球表面からの脱出速度(第2宇宙速度)を求めよ。
- (3) 図のように、点 O を中心として半径 $r_0 (> R)$ の等速円運動をする人工衛星 A の速さ v_0 と公転周期 T_0 を求めよ。
- * (4) また、点 O を焦点とする楕円軌道上を運動する人工衛星 B がある。その遠地点を P 、近地点を Q 、 $OP = 3r$ 、 $OQ = r$ 、点 P における B の速さを v とする。
 - (イ) 衛星 B と点 O を結ぶ動径の描く面積速度の大きさを求めよ。
 - (ロ) ケプラーの第2法則と力学的エネルギー保存則を用いて、点 Q における衛星 B の速さ V を r 、 G 、 M で表せ。
- * (5) ケプラーの第3法則を用いて、衛星 B の公転周期 T を(3)の r_0 、 T_0 と r で表せ。

