

29

$$F = G \frac{Mm}{r^2} \quad (\text{万有引力の法則})$$

$$F = mg \text{ より、} \quad (\text{重力の運動方程式})$$

$$g = G \frac{M}{r^2} \text{ となる。}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$$

$$r = 6.37 \times 10^6 \text{ m} , \quad g = 9.8 \text{ m/s}^2 \text{ を代入して、}$$

$$9.8 = 6.67 \times 10^{-11} \cdot \frac{M}{(6.37 \times 10^6)^2}$$

$$\therefore M = 5.96 \times 10^{24} \text{ kg}$$

また、地球を球とするとの体積は、

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \text{ より、} \quad (\text{球の体積の公式})$$

$$r = 6.37 \times 10^6 \text{ m} \text{ を代入して、}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi \cdot (6.37 \times 10^6)^3$$

$$= 1.08 \times 10^{21} \text{ m}^3$$

よって地球の密度 ρ は、

$$\rho = \frac{M}{V} \text{ より、} \quad (\text{密度の公式})$$

$$\rho = \frac{5.96 \times 10^{24}}{1.08 \times 10^{21}} = 5.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$