

熱気球では、気球内の空気を温めると、その密度がまわりの大気の密度より小さくなる。その結果、まわりの大気から受ける浮力のほうが、内部の空気を含めた熱気球全体の重さより大きくなるために、熱気球は浮上する。以下の各問いに答えよ。

- (1) 空気の密度を ρ_0 、絶対温度を T_0 とする。圧力が一定の条件で空気の温度を T に変えたとき、その空気の密度 ρ はいくらになるか。
- (2) 気球内部の温度が T_0 から T へ上昇すると、空気が膨張して一部は外へ逃げるので、気球全体の重さは減少する。一方、浮力の大きさは気球の押しのけた大気の重さに等しいので、気球の体積を V 、重力加速度の大きさを g とすると、 $\rho_0 V g$ と表される。
 - (1) の結果を利用して、熱気球が浮上するために必要な気球内部の最低温度を求めるといくらになるか。ただし、空気を除いた熱気球の質量を 300 kg 、 $V = 2000 \text{ m}^3$ 、 $T_0 = 280 \text{ K}$ 、 $\rho_0 = 1.2 \text{ kg/m}^3$ とする。