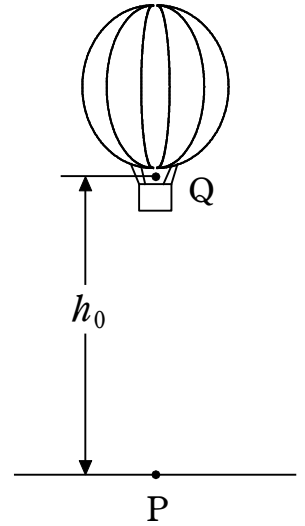


#12 気球の上昇とボールの投射

以下の設問に答えよ。ただし、空気の抵抗はないものとし、また空気の密度は高度によって変化しないものとする。

気球のバスケットには人が乗っていて、気球と人を合わせた質量は M である。これとは別に気球のバスケット部に質量 m の砂袋を搭載した後、バーナーに点火して気球内の空気の温度を調節したところ、図に示すように、気球は地上の P 点より h_0 の高さの Q 点で静止した。重力の加速度の大きさを g とする。



(1) 気球が上昇しようとする浮力の大きさを求めよ。

次に、バスケット内にある質量 m の砂袋をバスケットから捨てたところ、気球は静かに鉛直方向へ等加速度で上昇し始めた。

(2) このときの気球の加速度を求めよ。

(3) 上昇し始めてから t 秒後の気球の上昇速度を求めよ。

(4) 上昇し始めてから t 秒後の高さは、Q 点より鉛直上方いくらか求めよ。

上昇し始めてから t 秒後にバスケット内の人、上昇しつつある気球から真横をめがけて、初速度 v_0 でボールを投げた。

(5) このボールは投げてから何秒後に、P 点から 何 m 離れたところに落下するか求めよ。