

- (1)(20%) 玉山頂上(設高為 4000m)有一礮台可沿水平方向發射砲彈，砲彈落到海平面所需的時間及沿水平方向所飛的距離和其水平發射初速有關。試問砲彈有無可能一直在天上飛，永遠都不落地呢？如果是可能的話，請計算砲彈所需要的水平發射初速；如果是不可能，請解釋為什麼。(本題除重力以外，不考慮空氣阻力，及其他形式的阻力)
- (2)(20%) 請用簡單的式子說明自由落體的速度和物體的質量無關。你認為當年伽利略在比薩斜塔的實驗中，真的看到鐵塊和羽毛一起落地嗎？為什麼？
- (3)(20%) 考慮圓形軌道的地球人造衛星，軌道半徑 r ，週期 T 。請利用衛星受力的平衡，推導出 T 與 r 的關係式。根據此關係式，請計算地球同步衛星的軌道半徑。(設重力常數 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ ，地球質量 $M = 6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$)
- (4)(20%) 請利用角動量守恒原理，證明軌道運動的等面積速率定律。
- (5)(20%) 如圖 1 所示，考慮大氣中的一微空氣柱，截面積 A ，長度 dh ，大氣壓力 P ，空氣密度 ρ ，(a) 試寫出此微空氣柱的受力平衡式，(b) 已知理想氣體方程式： $P = \rho RT$ ，以及對流層中，溫度 T 與高度 h 的關係式為 $T = T_0 - Lh$ ，其中 T_0 是海平面溫度， L 是一已知常數，試積分(a)的結果，得到高度 h 與大氣壓力 P 之間的關係式。

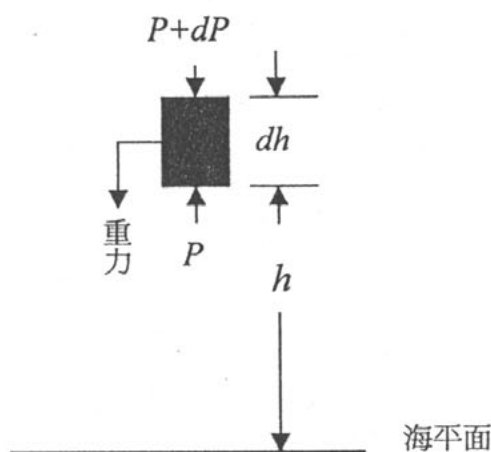


圖 1