

## 觀念物理：太空任務

### 小試身手

(I) 第 1~6 題：考量外太空的人造衛星運行的三個階段，(1) 首先以軌道半徑為  $r_1$  做圓周運行，(2) 因受到稀薄空氣阻力影響，軌道半徑由  $r_2$ ，逐漸**緩慢地**以螺旋軌跡縮小為  $r_1$ ，(3) 衛星以半徑為  $r_1$  的圓周軌道運行(如圖 1)。其中，在圓周軌道的運行過程(階段 1 & 3)，皆忽略空氣阻力的影響。

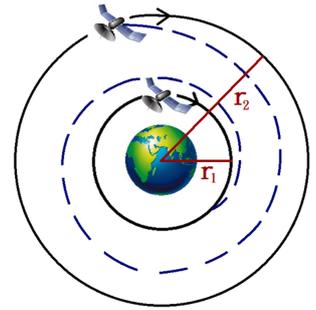


圖 1: 人造衛星軌跡

- ( ) 1. 衛星軌道呈現螺旋內縮的過程中(階段 2)，衛星的**速率**將如何變化？  
(A) 漸增 (B) 漸減 (C) 維持等速
- ( ) 2. 承上題，階段 2 的過程中，哪一(些)外力會影響其速率？  
(A) 只有空氣阻力 (B) 只有重力 (C) 兩者皆是 (D) 兩者皆非
- ( ) 3. 承上題，階段 2 的過程，衛星的「力學能」將如何變化？  
(A) 漸增 (B) 漸減 (C) 維持定值
- ( ) 4. 比較同一衛星在不同半徑繞行時(階段 1 及 3)，下列哪一(些)物理量維持定值？  
(A) 只有角動量 (B) 只有單位時間掃出的面積 (C) 兩者皆是 (D) 兩者皆非
- ( ) 5. 承上題，同一人造衛星分別在階段 1 及 3，其繞行週期(T)與半徑(r)，是否仍符合克卜勒行星第三定律 ( $T^2 \propto r^3$ )？  
(A) 可以 (B) 不可以
- ( ) 6. 若比較不同質量的人造衛星，在相同軌道半徑上繞行時，則其繞行速率是否相等？  
(A) 相等 (B) 不相等

(II) 第 7~10 題：訓練太空人時常利用飛機以如圖 2 軌跡，製造出數秒的失重狀態。飛機操作的方式為，先將飛機向上拉提到具有某個向上速度(及高度)時，立刻關掉引擎，持續數秒後，再度開啟引擎拉提飛機，以避免撞地。(所有過程皆忽略空氣阻力)

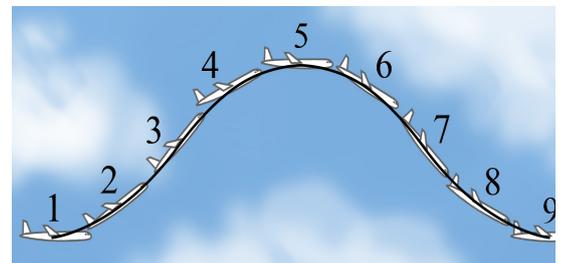


圖 2: 飛機軌跡

- ( ) 7. 根據圖 2 的軌跡，若僅考慮**鉛直方向**，試判斷飛機在點 5 位置時的**加速度**方向  
(A) 向上 (B) 向下 (C) 加速度為零
- ( ) 8. 承上題，試判斷飛機在點 8 位置時，**加速度**的方向  
(A) 向上 (B) 向下 (C) 加速度為零
- ( ) 9. 承上題，根據圖 2 推測太空人呈現「失重」狀態的範圍，最可能為以下何者？  
(A) 點 6~點 8 (B) 點 5~點 8 (C) 點 5~點 7 (D) 點 3~點 7
- ( ) 10. 承上題，當飛機內的太空人呈現「失重」狀態時，那一(些)物理量為零？  
(A) 只有合力 (B) 只有加速度 (C) 兩者皆是 (D) 兩者皆非