

觀念物理：「螺旋甩球」認識「角動量」

小試身手

- () 1. 一繩兩側分別連接一球，穿過一個小圓杯，並將其其中一球沿水平面甩起(如圖 1)。甩球的過程，施力將下方之繩子逐漸拉下，使上方球以螺旋軌跡向內縮小(如圖 2 所示)。當旋轉半徑縮為原來之 $1/2$ 時，繩子張力應變為原來幾倍？

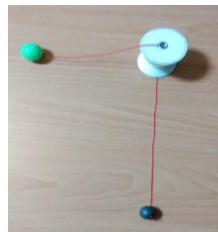


圖 1：螺旋甩球教具

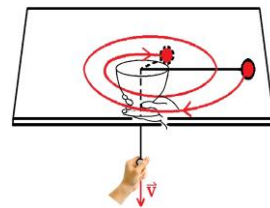


圖 2：下拉螺旋甩球

- (A) $1/2$ 倍 (B) 1 倍 (C) 2 倍 (D) 4 倍 (E) 8 倍

- () 2. 承上題，過程中球對中心轉軸的角速率變為原來幾倍？

- (A) 1 倍 (B) $\sqrt{2}$ 倍 (C) 2 倍 (D) $\sqrt{8}$ 倍 (E) 4 倍

- () 3. 承上題，過程中角動量變為原來幾倍？

- (A) $1/2$ 倍 (B) 1 倍 (C) 2 倍 (D) 4 倍 (E) 8 倍

- () 4. 現甩動中央小圓杯，當球維持穩定旋轉時，先放開握住下方球的手，進而將上方球逐漸甩出(如圖 3)，則旋轉半徑逐漸增大的過程(下方球以等速上升)，上方球的速率應如何？

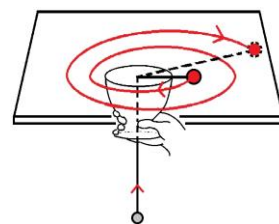


圖 3：擴張螺旋甩球

- (A) 漸增 (B) 漸減 (C) 維持不變

- () 5. 承上題，旋轉半徑增大的過程中，上方球的角動量將會如何？

- (A) 漸增 (B) 漸減 (C) 維持不變

- () 6. 承上題，當旋轉半徑變為原來 2 倍時，上方球的角速率應為原來之幾倍？

- (A) $1/4$ 倍 (B) $1/\sqrt{8}$ 倍 (C) $1/2$ 倍 (D) $1/\sqrt{2}$ 倍

- () 7. 如圖 4 所示，一人兩手分別握著啞鈴在無摩擦之轉台上等速旋轉，若此人將手上的啞鈴放掉，直到落地之前的過程，[人+啞鈴]系統的角動量是否守恆？

- (A) 守恆 (B) 不守恆

- () 8. 承上題，放掉啞鈴後此人旋轉之角速率將會如何？

- (A) 增加 (B) 減小 (C) 不變

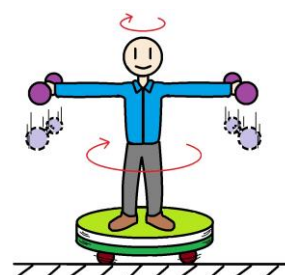


圖 4：旋轉者放開啞鈴

- () 9. 承上題，啞鈴被放掉後到落地前的過程，其運動軌跡為何？

- (A) 固定半徑的螺旋落下 (B) 半徑漸增的螺旋落下
(C) 半徑漸減的螺旋落下 (D) 拋物線落下 (E) 直線落下

- () 10. 承上題，啞鈴在落下過程，其對中心轉軸的角動量將會如何？

- (A) 逐漸增加 (B) 逐漸減小 (C) 保持定值且不為零 (D) 維持為零