

滾動力學：定律的因果與限制

小試身手

已知一個啞鈴在地面上以等速純滾動，直到 P 點位置，啞鈴以其橫桿卡入階梯後（階梯高度與啞鈴之橫桿相同），繼續向前滾動（如圖 1 所示），則

- () 1. 橫桿卡入 P 點的過程，啞鈴受到階梯之摩擦力方向應為何？
(A) \rightarrow (B) \leftarrow (C) 零
- () 2. 承上題，卡入 P 點的過程，啞鈴之質心速率，應如何變化？
(A) 增加 (B) 減小 (C) 不變
- () 3. 承上題，啞鈴對質心轉動之角速率，應如何變化？
(A) 增加 (B) 減小 (C) 不變
- () 4. 承上題，啞鈴之總動能，應如何變化？
(A) 增加 (B) 減小 (C) 不變
- () 5. 承上題，啞鈴對垂直於紙面之質心轉軸的角動量，應如何變化？
(A) 增加 (B) 減小 (C) 不變

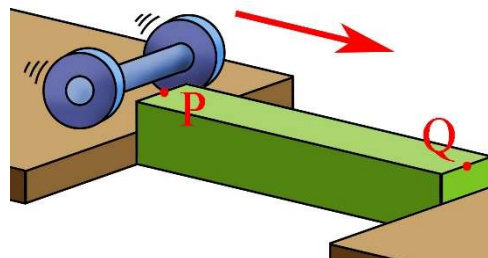


圖 1：啞鈴上下階梯

接著，啞鈴滾到 Q 點時，再次接觸地面（啞鈴維持在相同高度），繼續滾動向前（側面圖如圖 2 所示），則

- () 6. 再次接觸地面瞬間，啞鈴受地面之摩擦力方向與種類，應為何？
(A) 靜摩擦 \rightarrow (B) 動摩擦 \rightarrow
(C) 靜摩擦 \leftarrow (D) 動摩擦 \leftarrow (E) 無摩擦力
- () 7. 回到地面繼續滾動後，與在階梯時相比，啞鈴之質心速率，應如何變化？
(A) 增加 (B) 減小 (C) 不變
- () 8. 承上題，此時啞鈴對質心轉動之角速率，應如何變化？
(A) 增加 (B) 減小 (C) 不變
- () 9. 承上題，啞鈴之總動能，應如何變化？
(A) 增加 (B) 減小 (C) 不變
- () 10. 承上題，啞鈴對垂直於紙面之質心轉軸的角動量，應如何變化？
(A) 增加 (B) 減小 (C) 不變

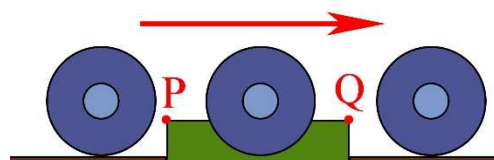


圖 2：啞鈴階梯側面圖