

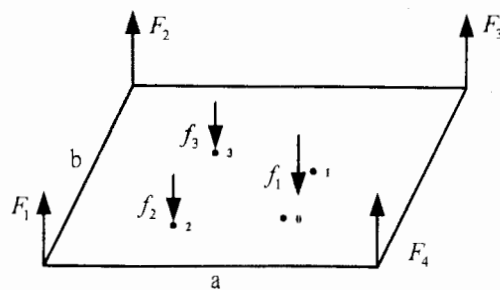
※ 考生請注意：本試題不可使用計算機

1. 解釋名詞（每小題請至少以 50 字說明，僅翻譯成中文不給分）(25%)

- (1) Impulse-Momentum principle
- (2) Motion capture system
- (3) Low arched feet
- (4) Base of support
- (5) Joint moment

2. 一長方形測力板 ($a \times b$) 的四個角落置放 4 個 load cells，計算大鼠落地時後腳的地面反作用力。其中，點 0, 1, 2, 3 代表大鼠四隻腳著地的位置，座標分別為 (a_0, b_0) , (a_1, b_1) , (a_2, b_2) , (a_3, b_3) ，後腳著地時作用在力板上的力分別為 f_2 和 f_3 ；兩隻前腳的作用力則以合力 f_1 來表示，作用點的位置在兩隻前腳著地點連線的中點（如下圖）。 F_1, F_2, F_3, F_4 分別為四個 load cells 測到的力量。

- (1) 請列出力平衡方程式。(10%)
- (2) 列式中，將兩隻前腳的作用力以合力 f_1 來表示的原因為何？(5%)
- (3) 實驗過程中，測力板的長寬 a, b 為已知常數，大鼠著地腳位置 $a_0, b_0, a_1, b_1, a_2, b_2, a_3, b_3$ 可由攝影機影片算出， F_1, F_2, F_3, F_4 可由 load cells 擷取。請說明如何以程式(programming)計算出大鼠後腳著地時承受的最大地面反作用力？（不必寫出程式碼）(5%)



【摘錄自 Lin et al. (in press). Journal of Sports Science and Medicine.】

3. 請說明常人慢跑的步態週期(normal jogging gait cycle)，註明週期內各 event？(5%) 並畫出著地期(stance phase)垂直方向地面反作用力隨時間的變化圖？(5%) 此垂直方向地面反作用力圖型(pattern)會受到那些因素影響？請條列說明 (15%)。

(背面仍有題目,請繼續作答)

系所組別：體育健康與休閒研究所甲組

考試科目：運動生物力學

考試日期：0224，節次：3

※ 考生請注意：本試題不可使用計算機

4. 有一在直線上運動的質點， $t=0$ 時從 $x=5$ 的位置開始向右移動，其位置的時間函數為

$$x(t) = -\frac{3}{16}t^2 + \frac{3}{2}t + 5, \text{ 請問：}$$

- (1) 此運動的質點開始改變方向向左移動時， $t=?$ (3%) 此時質點的位置 $x=?$ (3%)
- (2) 到 $t=12$ 時，質點的位移(displacement)是多少？(3%) 移動的總距離(distance)是多少？(3%)

5. 如下圖，一半徑 r 的球在有摩擦力的表面上運動，該瞬間球的質心速度為 v ，轉動速度為 ω ，請問：

- (1) 若此瞬間球的運動是邊滑動邊滾動，則 v 和 ω 之間的關係為何？(4%)
- (2) 摩擦力會對球體的運動造成甚麼影響？(4%)
- (3) 球體在摩擦力持續的作用下，最後會做甚麼樣的運動？(4%)
- (4) 試舉一實際球類運動（如保齡球或撞球）為例說明。(6%)

