中五體育練習卷：體適能評估、能量系統、訓練原則與週期化、生物力學、運動心理與技能學習、運動創傷康復與體育政策（100 分）

年級：中五　｜　科目：體育　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　題數：24　｜　答案版

甲部：體適能與健康評估（18 分）

回答下列各題，須列出計算步驟及單位。

#	題目	答案	分數
1	運動員體重 68.4 kg、身高 1.72 m。(a) 計算其 BMI（一位小數）。(b) 依成人標準判斷屬哪一級。(c) 說明 BMI 對肌肉量高的運動員有甚麼限制。	(a) BMI = 68.4 ÷ 1.72^2 = 23.1。(b) 18.5–24.9 屬正常體重。(c) 肌肉密度高會令體重偏大，BMI 會高估體脂，未能區分脂肪與肌肉。	5
2	學生 22 歲、靜息心率 58 次 / 分，用 Tanaka 公式（HRmax = 208 – 0.7 × 年齡）及 Karvonen 法，求 75% 強度的目標心率（整數）。	HRmax = 208 – 0.7 × 22 = 192.6；目標心率 = 58 + 0.75 × (192.6 – 58) = 158.9 ≈ 159 次 / 分。	5
3	某隊員用 62.5 kg 完成 6 次深蹲，以 Epley 公式（1RM = 重量 × (1 + 次數 ÷ 30)）估算其 1RM。	1RM = 62.5 × (1 + 6 ÷ 30) = 62.5 × 1.2 = 75.0 kg。	4
4	學生 12 分鐘跑距離 2,650 m，用 Cooper 公式（VO2max = (距離 – 504.9) ÷ 44.73）估算最大攝氧量（一位小數，ml/kg/min）。	VO2max = (2,650 – 504.9) ÷ 44.73 = 48.0 ml/kg/min。	4

乙部：能量系統與代謝（16 分）

回答下列各題，須列出計算步驟及單位。

#	題目	答案	分數
5	比較磷酸原系統、乳酸系統與有氧系統：(a) 各系統每分子葡萄糖（或磷酸肌酸）淨產生多少 ATP；(b) 說明 400 m 短跑以哪一系統為主。	(a) 磷酸原系統：1 分子 PCr 得 1 ATP；乳酸系統：1 分子葡萄糖淨得 2 ATP；有氧系統：1 分子葡萄糖淨得 38 ATP。(b) 400 m 約 50–60 秒，以乳酸系統為主，磷酸原系統供起跑。	4
6	體重 55 kg 的學生在 4.5 秒內跑上高 3.2 m 的樓梯（g = 9.81 m/s^2）。(a) 求所做的功（J）。(b) 求平均功率（W）。	(a) W = mgh = 55 × 9.81 × 3.2 = 1726.6 J。(b) P = W ÷ t = 1726.6 ÷ 4.5 = 383.7 W ≈ 384 W。	4
7	體重 65 kg 的學生以 9 MET 的強度運動 40 分鐘。用 kcal/min = MET × 3.5 × 體重 ÷ 200 計算總能量消耗（kcal，整數）。	每分鐘 = 9 × 3.5 × 65 ÷ 200 = 10.24 kcal；40 分鐘共 409.5 kcal ≈ 410 kcal。	4
8	跑 10 km 共消耗 700 kcal，其中 60% 來自脂肪（1 g 脂肪 = 9 kcal）。求脂肪消耗量（g，一位小數），並解釋為何低強度長時間運動較利脂肪氧化。	脂肪供能 = 700 × 0.6 = 420 kcal；脂肪量 = 420 ÷ 9 = 46.7 g。低強度時脂肪供能比例較高、可持續時間長，總脂肪氧化量反而較大。	4

丙部：訓練原則與計劃設計（18 分）

回答下列各題，須列出計算步驟及單位。

#	題目	答案	分數
9	學員深蹲 1RM 由 80 kg 提升至 86 kg。(a) 求進步百分比（一位小數）。(b) 說明「漸進超負荷」與「可逆性」的關係。	(a) 進步 = (86 – 80) ÷ 80 × 100% = 7.5%。(b) 身體只對超出習慣的負荷產生適應；停止超負荷後適應會消退（可逆性），故須持續漸進加負荷。	5
10	四週力量周期：第 1 週 20 組，第 2、3 週各加 10%，第 4 週減至第 3 週的 70%（減量）。求每週組數（一位小數）及第 4 週相對第 3 週的減幅百分比。	第 1 週 20.0；第 2 週 22.0；第 3 週 24.2；第 4 週 16.9 組（減幅 30%）。	5
11	承上題學生（HRmax 192.6、靜息 58），用 Karvonen 法求 60% 與 85% 強度的目標心率（整數）。	60%：58 + 0.6 × (192.6 – 58) = 138.8 ≈ 139；85%：58 + 0.85 × (192.6 – 58) = 172.4 ≈ 172 次 / 分。	4
12	十週計劃：每週訓練 3 次、每次 60 分鐘。求總訓練分鐘數與總小時數，並指出設計時應如何安排休息日以避免過度訓練。	總分鐘 = 3 × 60 × 10 = 1800 分鐘 = 30 小時。每週至少 1–2 日完全休息，同一肌群之間相隔 48 小時，高強度與低強度日交替。	4

丁部：生物力學與動作分析（16 分）

回答下列各題，須列出計算步驟及單位。

#	題目	答案	分數
13	提踵動作中體重 700 N 作用於踝（載荷臂 0.12 m），跟腱施力臂 0.18 m。(a) 求跟腱施力（N）。(b) 求機械效益並判斷槓桿類別。	(a) 施力 = 700 × 0.12 ÷ 0.18 = 466.7 N ≈ 467 N。(b) 機械效益 = 0.18 ÷ 0.12 = 1.50；屬第二類槓桿（載荷在支點與施力之間）。	4
14	球以 8.5 m/s、仰角 42° 出手（忽略空氣阻力，g = 9.81）。用 $R = v^2 \sin 2\theta \div g$ 求水平射程（m，兩位小數）。	$R = 8.5^2 \times \sin 84° \div 9.81 = 7.32$ m。	4
15	60 kg 跑手以 6 m/s 撞向靜止的 80 kg 對手並一起移動（完全非彈性碰撞）。求碰撞後共同速度（m/s，兩位小數）。	動量守恆：60 × 6 = (60 + 80) × v → v = 360 ÷ 140 = 2.57 m/s。	4
16	花式滑冰員收臂使轉動慣量由 4.8 降至 1.6 kg·m²，原角速度 2.5 rad/s。求新角速度並說明所用定律。	角動量守恆：4.8 × 2.5 = 1.6 × ω → ω = 7.5 rad/s（加快 3 倍）。	4

戊部：運動心理與技能學習（16 分）

回答下列各題，須列出計算步驟及單位。

#	題目	答案	分數
17	說明「倒 U 理論」，並指出封閉式技能（如體操）與開放式技能（如籃球）在最佳喚醒水平上的差異。	表現隨喚醒水平上升至最佳點後下降，呈倒 U 形。封閉式技能動作固定，最佳喚醒偏高；開放式技能	4

		需處理多變環境，最佳喚醒較低，以免注意力過窄。	
18	學生 100 m 成績由 13.4 s 進步至 12.9 s。求進步百分比（兩位小數），並寫出一個符合 SMART 原則的短期目標。	進步 = (13.4 – 12.9) ÷ 13.4 × 100% = 3.73%。SMART 例：四週內把 100 m 時間穩定在 13.0 s 以內，每週計時兩次並記錄。	4
19	30 次練習中教練只對 12 次給予結果知識（KR）。求 KR 提供率（%），並說明 KR 太多與太少各有甚麼問題。	KR 率 = 12 ÷ 30 × 100% = 40%。太多：學習者依賴外部反饋、忽視本體感覺；太少：錯誤無法修正、動機下降。	4
20	學習後即時測試成績 82 分，七日後保留測試 79 分。求保留率（%，一位小數），並說明保留測試為何比即時測試更能反映學習。	保留率 = 79 ÷ 82 × 100% = 96.3%。即時測試可能反映暫時的表現效果（如疲勞、熱身、提示），延後測試排除這些短暫因素，較能顯示長期記憶。	4

己部：運動創傷、康復與體育政策（16 分）

回答下列各題，須列出計算步驟及單位。

#	題目	答案	分數
21	隊員踝關節急性扭傷。寫出 RICE 四個步驟及各自的即時作用，並指出頭 48 小時應避免的兩種做法。	Rest 休息避免再傷；Ice 冰敷（每次 15–20 分鐘）減少腫脹與痛楚；Compression 加壓限制出血腫脹；Elevation 抬高患處促進靜脈回流。首 48 小時避免熱敷與深層按摩（會加重出血腫脹）。	4
22	運動前體重 62.0 kg，90 分鐘運動後 60.8 kg，期間飲水 400 mL、排尿 100 mL。求汗液流失總量（mL）及每小時流失率。	汗液 = (62.0 – 60.8) × 1000 + 400 – 100 = 1500 mL；每小時 = 1500 ÷ 1.5 = 1000 mL/h。	4
23	康復訓練起始負荷 40 kg，每週增加 8%，連續六週。求第六週負荷（kg，一位小數），並說明為何康復負荷須較一般訓練保守。	第六週 = 40×1.08^{6} = 63.5 kg。受傷組織的抗拉強度未完全恢復，過快加負荷會再撕裂，故須以疼痛與腫脹反應調節進度。	4
24	全校 1,200 名學生中有 372 人參加校外體育計劃。求參與率（%）。若要把參與率提升至 40%，需再增加多少名學生？	參與率 = 372 ÷ 1,200 × 100% = 31%。40% 需 1,200 × 0.4 = 480 人，故需再增 108 人。	4