DSE 體育操卷練習卷：體適能、運動生理與訓練原理

中六（S6）　體育　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：體適能與健康相關指標（32 分）

全部題目均須作答。

1. 運動員年齡 16 歲。最大心率（HRmax）以「220 − 年齡」估算。（a）求該運動員的估計最大心率。（4 分）　（b）若以最大心率的 60% 至 80% 作為有氧訓練區，求目標心率的上下限，並說明為何訓練宜用區間而非單一數值。（4 分）

答案：（a）220 − 16 = 204 次 / 分鐘。（b）下限 = 204 × 60% = 122.4 次 / 分鐘；上限 = 204 × 80% = 163.2 次 / 分鐘，即約 122 至 163 次 / 分鐘。心率受體溫、情緒、脫水與疲勞影響而時刻波動，以區間作指標可容許自然起伏，避免為追單一數字而過度訓練。 評分要點：算式 2 分、答案 2 分；上下限各 1 分；區間理由 2 分。

2. 一名中長跑運動員靜息心率 58 次／分鐘，實測最高心率 196 次／分鐘，按心率儲備法（Karvonen）以 70% 強度訓練。（a）求其目標心率（取一位小數）。（4 分）　（b）比較心率儲備法與「最高心率 × 70%」兩種算法，說明前者較適合個人化處方的理由。（4 分）

答案：（a）儲備 = 196 − 58 = 138 次 / 分鐘；目標心率 = 58 + 70% × 138 = 154.6 次 / 分鐘。（b）最高心率乘以強度只用年齡估算，忽略個人靜息心率；心率儲備法把靜息心率一併計算在內，反映實際可用的心率範圍，故同一百分比對不同體能水平的人代表不同絕對負荷，處方更個人化。 評分要點：儲備 1 分、算式 2 分、答案 1 分；兩法比較 2 分、個人化理由 2 分。

3. 一名學生身高 1.72 m、體重 64.0 kg。身體質量指數（BMI）= 體重（kg）÷ 身高平方（m²）。（a）求其 BMI（取一位小數），並按成人標準（18.5 至 22.9 為正常）判斷所屬類別。（5 分）　（b）說明 BMI 用於運動員時的一項主要限制。（3 分）

答案：（a）64.0 ÷ 1.72² = 64.0 ÷ 2.9584 ≈ 21.6，屬正常範圍。（b）BMI 只比較體重與身高，不能區分肌肉與脂肪；肌肉量高的運動員體重較重，BMI 可能偏高而體脂率正常，故須配合體脂率或腰圍一併評估。 評分要點：身高平方 1 分、除法 2 分、答案 1 分、分類 1 分；限制說明 3 分。

4. 一名學員以 50 kg 完成 10 次重複動作。以 Epley 公式估算一次最大重量（1RM）＝重量 ×（1 ＋ 次數 ÷ 30）。（a）求其估算 1RM（取一位小數）。（4 分）　（b）若該學員按 3 組 × 10 次 × 50 kg 訓練，求總訓練量，並說明訓練量的意義。（4 分）

答案：（a）50 ×（1 + 10 ÷ 30）= 50 × 1.3333 ≈ 66.7 kg。（b）3 × 10 × 50 = 1,500 kg；訓練量是負荷與重複次數的乘積，反映肌肉所受的總機械刺激，是安排漸進超負荷與監控疲勞的量化指標。 評分要點：公式代入 2 分、答案 2 分；總訓練量 2 分、意義 2 分。

乙部：運動生理與能量系統（36 分）

計算題須列出步驟，答案須附單位。

5. 一名體重 60 kg 的運動員一週進行三項訓練：跑步 40 分鐘（9 MET）、游泳 30 分鐘（7 MET）、單車 50 分鐘（6 MET）。能量消耗（kcal）約等於 MET × 體重（kg）× 時間（小時）。（a）求三項訓練各消耗多少能量，並求總和（取整數）。（5 分）（b）說明 MET 數值與運動強度的關係，並指出用此法估算能量消耗的一項限制。（4 分）

答案：（a）跑步 9 × 60 × 0.6667 = 360 kcal；游泳 7 × 60 × 0.5 = 210 kcal；單車 6 × 60 × 0.8333 = 300 kcal；合計 870 kcal。（b）1 MET 約等於靜坐時的能量消耗，MET 愈高代表單位時間耗能愈多、強度愈大；此法假設同一 MET 對所有人耗能相同，忽略體能水平、技術效率與環境（風阻、水溫）差異，故只屬估算。評分要點：三項各 1 分（3 分）、總和 2 分；MET 與強度關係 2 分、限制 2 分。

6. 運動員在 400 米跑道完成 8 圈，成績 16 分 00 秒。（a）求總距離、平均速度（m/s，取兩位小數）及平均時速（km/h，取一位小數）。（5 分）（b）求每圈平均配速（秒），並說明起步配速過快對後段表現的生理影響。（4 分）

答案：（a）總距離 = 400 × 8 = 3,200 m；時間 = 960 秒；平均速度 = 3,200 ÷ 960 ≈ 3.33 m/s；時速 = 3.33 × 3.6 ≈ 12.0 km/h。（b）每圈 = 960 ÷ 8 = 120 秒，即 2 分 00 秒；起步配速過快會令乳酸提早累積、糖原消耗加快，後段出現撞牆而被迫減速，總成績反而更差。評分要點：距離 1 分、秒數換算 1 分、速度 2 分、時速 1 分；每圈配速 2 分、生理影響 2 分。

7. 人體三個能量系統分別為磷酸原系統（ATP-PC）、乳酸系統與有氧系統。（a）寫出三個系統主要供能的時間範圍，並為 100 米短跑（約 11 秒）、800 米（約 2 分鐘）與 10 公里跑（約 50 分鐘）各配對一個主導系統。（5 分）（b）說明有氧系統在長時間運動中的角色，並解釋為何 800 米選手在後段仍需要良好的有氧能力。（4 分）

答案：（a）磷酸原系統約 0 至 10 秒；乳酸系統約 10 秒至 2 分鐘；有氧系統約 2 分鐘以上。100 米以磷酸原系統為主；800 米以乳酸系統為主；10 公里以有氧系統為主。（b）有氧系統以碳水化合物與脂肪為燃料，供能慢但容量大，是長時間運動的主要來源，亦負責運動之間的恢復，包括補充磷酸原與清除乳酸；800 米雖以乳酸系統主導，有氧能力決定乳酸清除速度與後段維持配速的能力，故不可偏廢。評分要點：三個時間範圍各 1 分（3 分）；三個配對共 2 分；有氧角色 2 分、後段解釋 2 分。

8. 運動員訓練前體重 70.0 kg，訓練後（未補充水分）68.6 kg。體重每下降 1 kg 約等於流失 1 公升水分，建議補充量為流失量的 1.5 倍。（a）求流失量與建議補充量（取一位小數）。（5 分）（b）說明脫水對運動表現的兩項影響，並指出補充時應注意的一點。（4 分）

答案：（a）70.0 − 68.6 = 1.4 kg，即流失約 1.4 公升；建議補充 = 1.4 × 1.5 = 2.1 公升。（b）影響一：血漿容量下降，每搏輸出量減少，心率上升而耐力下降；影響二：散熱效率降低，體溫上升，增加熱病風險。補充時應分多次少量飲用並加入電解質，避免一次大量飲水引起胃部不適或稀釋性低鈉血症。評分要點：流失量 2 分、換算 1 分、補充量 2 分；兩項影響各 1 分（2 分）、注意點 2 分。

丙部：訓練原理與計劃設計（32 分）

論述題須引用具體數據或訓練實例。

9. 一節訓練課共 65 分鐘，包括熱身 12 分鐘、主要訓練 45 分鐘、緩和 8 分鐘。（a）求三部分各佔全課的百分比（取一位小數），並驗證總和為 100%。（4 分）（b）說明熱身與緩和各自的生理作用。（4 分）

答案：（a）熱身 12 ÷ 65 × 100% ≈ 18.5%；主要訓練 45 ÷ 65 × 100% ≈ 69.2%；緩和 8 ÷ 65 × 100% ≈ 12.3%；合計 100.0%。（b）熱身提高肌肉溫度與血流、增加關節活動範圍並提升神經肌肉協調，減低受傷風險；緩和令心率與體溫逐步下降，促進乳酸清除與靜脈回流，減少運動後頭暈與肌肉僵硬。評分要點：三個百分比各 1 分（3 分）、總和驗證 1 分；熱身 2 分、緩和 2 分。

10. 屈肘舉起前臂時，前臂重力 45 N，其重心距肘關節 0.28 m；二頭肌的力臂為 0.045 m。力矩 = 力 × 力臂。（a）求前臂重力對肘關節產生的力矩，以及二頭肌須施加的力（取一位小數）。（5 分）（b）說明把啞鈴握得離肘關節更遠時，二頭肌所需力量如何改變及其原因。（3 分）

答案：（a）力矩 = 45 × 0.28 = 12.6 N · m；二頭肌力量 = 12.6 ÷ 0.045 = 280.0 N。（b）握點離肘關節更遠，重力力臂增加，阻力力矩按比例增大；肌肉力臂不變，故二頭肌須施加更大力量才能維持平衡，動作亦更易疲勞。評分要點：力矩 2 分、肌肉力量 3 分；力臂變化 1 分、力量變化與原因 2 分。

11. 一名 800 米跑手已完成八週基礎訓練，教練擬加入新的訓練刺激。（a）說明超負荷與特異性兩項原則，並各舉一個應用於該跑手的例子。（4 分）（b）說明可逆性原則，並解釋為何訓練計劃必須安排恢復日。（4 分）

答案：（a）超負荷：訓練負荷須逐步超出身體已適應的水平，例如把間歇跑由 6 × 400 米增至 8 × 400 米，或把每圈配速由 75 秒加快至 72 秒；特異性：訓練效果具專一性，須模擬比賽的能量系統與動作模式，例如以 800 米配速重複跑，而非只做長距離慢跑。（b）可逆性指停止訓練後已獲得的適應會逐步消退，例如兩週停訓後心肺耐力與肌肉力量明顯下降；恢復日讓身體修復微細損傷、補充糖原並完成超量恢復，避免過度訓練，故休息本身是訓練計劃的一部分。評分要點：兩項原則各 1 分（2 分）、兩個例子各 1 分（2 分）；可逆性解釋 2 分、恢復日理由 2 分。

12. 運動員完成衝刺後即刻心率 180 次／分鐘，休息 1 分鐘後降至 138 次／分鐘。（a）求心率下降幅度及恢復百分比（取一位小數）。（4 分）（b）說明心率恢復速度可反映甚麼體能指標，並指出量度時應控制的一項條件。（4 分）

答案：（a）下降幅度 = 180 − 138 = 42 次 / 分鐘；恢復百分比 = 42 ÷ 180 × 100% ≈ 23.3%。（b）心率恢復速度反映有氧能力與自主神經系統的調節效率，恢復愈快一般代表心肺適能愈好、疲勞程度愈低；量度時應固定休息姿勢（站立或坐姿）、環境溫度與量度時間，否則數據難以比較。評分要點：下降幅度 2 分、恢復百分比 2 分；體能指標解釋 2 分、控制條件 2 分。

TutorZone 中六（S6）體育練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。