中四體育練習卷：體適能測試與數據、能量系統與運動代謝、生物力學與槓桿、訓練原理與負荷、運動心理與技能學習、運動營養與水分補充

中四　體育　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分：體適能測試與數據（16 分）

須列出公式，答案保留兩位小數。

1. 某中四男生身高 1.70 米、體重 65 公斤。(a) 計算其體重指數（BMI）；(b) 按亞洲成年人標準（正常 18.5 至 22.9）判斷屬哪一類。

答案：(a) BMI = 65 ÷ 1.70² = 65 ÷ 2.89 = 22.49。(b) 22.49 落在 18.5 至 22.9 之間，屬正常體重。

2. 腰圍 78 厘米、臀圍 96 厘米。(a) 求腰臀比；(b) 男性風險界線為 0.90，判斷其風險。

答案：(a) 腰臀比 = 78 ÷ 96 = 0.81。(b) 0.81 低於 0.90，中央肥胖及相關代謝風險較低。

3. 12 分鐘跑的距離為 2,400 米，Cooper 公式為 VO2max =（距離 − 504.9）÷ 44.73。求其最大攝氧量估算值。

答案：VO2max = (2400 − 504.9) ÷ 44.73 = 1895.1 ÷ 44.73 = 42.37 毫升 / 公斤 / 分鐘。

4. 全班 40 人，某同學體適能總分排名第 6（由高至低）。百分位 = 低於其人數 ÷ 總人數 × 100，求其百分位。

答案：低於其名次的有 40 − 6 = 34 人，百分位 = 34 ÷ 40 × 100 = 85，即第 85 百分位。

第二部分：能量系統與運動代謝（16 分）

須列式計算，能量單位須標明。

5. 一名 70 公斤運動員完成 6 秒衝刺，平均功率 1,200 瓦特。(a) 求總功（焦耳）；(b) 求每公斤體重的功（焦耳／公斤）。

答案：(a) 功 = 1200 × 6 = 7200 焦耳。(b) 每公斤 = 7200 ÷ 70 = 102.86 焦耳 / 公斤。

6. 連續跑 30 分鐘，攝氧量穩定在 3.0 升／分鐘，每升氧氣約釋放 21 千焦能量。(a) 求總耗氧量；(b) 求總能量（千焦及千卡，1 千卡 = 4.184 千焦）。

答案：(a) 總耗氧 = 3.0 × 30 = 90 升。(b) 能量 = 90 × 21 = 1890 千焦 = 1890 ÷ 4.184 = 451.7 千卡。

7. 400 米跑總能量需求 600 千焦，磷酸肌酸系統佔 25%、乳酸系統佔 45%、有氧系統佔 30%。(a) 求三個系統的供能（千焦）。(b) 說明後段速度為何下降。

答案：(a) 磷酸肌酸 150 千焦、乳酸 270 千焦、有氧 180 千焦。(b) 磷酸肌酸存量只足以支持約 10 秒，之後主要靠糖酵解，氫離子及乳酸積聚令肌肉疲勞、功率下降。

8. 最大心率 200 次／分鐘、靜息心率 60 次／分鐘，運動時心率 160 次／分鐘。用 Karvonen 公式求心率儲備百分比。

答案：儲備百分比 = (160 − 60) ÷ (200 − 60) × 100 = 100 ÷ 140 × 100 = 71.4%。

第三部分：生物力學與槓桿（16 分）

須指出槓桿類別並列式計算。

9. 施力 200 牛頓，力臂 0.35 米。求力矩。
答案：力矩 = 200 × 0.35 = 70.0 牛頓米。

10. 提踵動作屬第二類槓桿：施力臂 0.12 米、阻力臂 0.04 米，體重造成 300 牛頓阻力。(a) 求機械優勢；(b) 求所需肌力。
答案：(a) 機械優勢 = 0.12 ÷ 0.04 = 3.0。(b) 所需肌力 = 300 ÷ 3.0 = 100 牛頓，屬省力槓桿。

11. 屈肘動作屬第三類槓桿：肌肉施力臂 0.04 米、阻力臂 0.32 米，手持 120 牛頓負荷。(a) 求機械優勢；(b) 求所需肌力。
答案：(a) 機械優勢 = 0.04 ÷ 0.32 = 0.125。(b) 所需肌力 = 120 ÷ 0.125 = 960 牛頓，屬費力但動作速度快的槓桿。

12. 支撐基底半寬 0.15 米、重心高度 1.05 米。穩定角 $\theta = \tan^{-1}(0.15 \div 1.05)$，求 θ。
答案：$\theta = \tan^{-1}(0.1429) = 8.13$ 度；穩定角越大越不易傾倒。

第四部分：訓練原理與負荷（18 分）

須列式計算並註明單位。

13. 某同學 1RM 臥推為 80 公斤，以 75% 1RM 完成 3 組 × 10 次。(a) 求訓練重量；(b) 求總次數；(c) 求訓練量（公斤）。
答案：(a) 80 × 75% = 60 公斤。(b) 3 × 10 = 30 次。(c) 訓練量 = 60 × 30 = 1800 公斤。

14. 16 歲運動員，最大心率以 220 − 年齡估算；靜息心率 56 次／分鐘。用 Karvonen 公式求 60% 與 80% 心率儲備的目標心率。
答案：最大心率 = 220 − 16 = 204；心率儲備 = 204 − 56 = 148。60% 目標 = 56 + 0.6 × 148 = 144.8 次 / 分鐘；80% 目標 = 56 + 0.8 × 148 = 174.4 次 / 分鐘。

15. 每週訓練量連續三週各增加 10%。若起始為 1,000 單位，(a) 求三週後的累積增幅百分比；(b) 求三週後的訓練量。
答案：(a) $1.1^3 = 1.331$，即累積增加 33.1%。(b) 1000 × 1.331 = 1331 單位。

16. 原訓練安排為每週 5 課、每課 90 分鐘，改為每週 4 課。(a) 求每週訓練時數由多少減至多少；(b) 求減幅百分比。
答案：(a) 由 5 × 1.5 = 7.5 小時減至 4 × 1.5 = 6.0 小時。(b) 減幅 = (7.5 − 6.0) ÷ 7.5 × 100 = 20.0%，屬減量期常見安排。

第五部分：運動心理與技能學習（16 分）

須引用數據並作簡單判斷。

17. 五次反應時間測試結果為 0.28、0.31、0.30、0.29、0.32 秒。(a) 求平均值；(b) 求全距。
答案：(a) 平均 = (0.28 + 0.31 + 0.30 + 0.29 + 0.32) ÷ 5 = 0.30 秒。(b) 全距 = 0.32 − 0.28 = 0.04 秒。

18. 投籃 50 球中 38 球。(a) 求命中率；(b) 說明投籃屬開環還是閉環控制。

答案：(a) 命中率 = 38 ÷ 50 × 100 = 76%。(b) 投籃須以視覺回饋不斷修正出手力度與角度，屬閉環控制。

19. 罰球命中率由 60% 提升至 75%。(a) 求百分點增幅；(b) 求相對增幅。

答案：(a) 增加 15 個百分點。(b) 相對增幅 = 15 ÷ 60 × 100 = 25.0%。

20. 20 次技能練習分 4 組進行。(a) 求每組次數；(b) 若改為 2 組，求每組次數並說明分散練習的好處。

答案：(a) 20 ÷ 4 = 5 次。(b) 20 ÷ 2 = 10 次；分散練習在休息期間產生記憶鞏固，長期保留通常較集中練習好。

第六部分：運動營養與水分補充（18 分）

須列式計算並保留適當小數位。

21. 男性 16 歲、體重 65 公斤、身高 170 厘米。基礎代謝率 BMR = 10m + 6.25h − 5a + 5（m 公斤、h 厘米、a 歲）。(a) 求 BMR；(b) 活動系數 1.7，求每日總能量消耗。

答案：(a) BMR = 10 × 65 + 6.25 × 170 − 5 × 16 + 5 = 650 + 1062.5 − 80 + 5 = 1637.5 千卡。(b) 總能量 = 1637.5 × 1.7 = 2783.8 千卡。

22. 碳水化合物佔每日總能量 60%，每克提供 4 千卡。求每日碳水化合物攝入量（克）。

答案：碳水能量 = 2783.8 × 0.6 = 1670.2 千卡；攝入量 = 1670.2 ÷ 4 = 417.6 克。

23. 運動前體重 68.0 公斤，運動後 66.4 公斤。(a) 求體重流失量及佔體重百分比；(b) 每流失 1 公斤補水 1.5 升，求建議補水量。

答案：(a) 流失 68.0 − 66.4 = 1.6 公斤，佔 1.6 ÷ 68.0 × 100 = 2.35%。(b) 補水 = 1.6 × 1.5 = 2.4 升。

24. 運動飲料含 6% 碳水化合物及 40 毫摩爾／升鈉，飲用 500 毫升。(a) 求攝入碳水化合物克數；(b) 求攝入鈉的毫摩爾數。

答案：(a) 500 × 6% = 30 克。(b) 40 × 0.5 = 20 毫摩爾。

TutorZone 中四體育練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。