

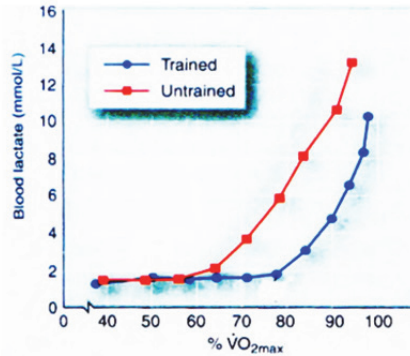
109 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等別：三等考試

類科：體育行政

科目：運動自然科學

- 一、科學化運動訓練是教練和選手們努力提升選手運動表現的重要法門，請詳述「最大攝氧量（maximal oxygen uptake，或寫為 $\dot{V}O_2 \max$ ）」的運動生理意義以及「最大攝氧量」的單位，並解讀下圖運動訓練的生理意義，同時寫出運動訓練提升最大攝氧量的可能生理因素？(25 分)



1. 《考題難易》中

2. 《破題關鍵》運動生理學中所探討的能量代謝系統，以及最大攝氧量與血乳酸之間的關係，並解釋運動訓練後產生的生理因素，因此，除運動生理學外，訓練生理學也需涉略。

【擬答】

- (一)最大攝氧量也可稱為「最大耗氧率」，乃是指一個人在單位時間（每分鐘）所能攝取氧氣到體內的最大量，或所能消耗氧氣的最高速率。
- (二)此圖為有訓練者與無訓練者最大攝氧量與血乳酸的關係圖，較高的最大攝氧量代表身體可以將更多氧氣輸送到肌肉，這讓我們即使在運動強度變大時，也能加快動作速度。通常最大攝氧量高代表你的乳酸閾值也高，這意味著你在身體開始累積乳酸、產生疲倦感、被迫減緩運動前，可以更長的時間進行更高強度的運動。因此，訓練者（藍線）有較高的最大攝氧量%，相對的乳酸產生的速率較慢，也就是說較不易累積乳算，疲勞產生的速度也較慢，反之，無訓練者，相對的血乳算產生的較快。
- (三)運動訓練提升最大攝氧量的可能生理因素：主要來自心血管系統、呼吸系統、代謝反應，以及肌肉進化的綜合反應，簡單的說， $VO_2 \max$ 是呼吸、循環、肌肉這幾個系統協力運作，吸入氧氣輸送並使用的結果。經過訓練之後，血液的容積會增加，可以增加氧氣運輸的總量；心肌會變得肥大、心室的容積增加，冠狀動脈變粗（心臟的血液循環系統，供給心臟的營養），代表著心臟每一次的跳動可以打出更多血液，這也是為什麼許多耐力運動員在休息的時候，可以有低於一般人的心跳；進入肌肉的微血管密度也變得更高，方便血液的進出跟廢物的排出。

- 二、請以訊息處理手段（information processing approach）中動作編序的限制（limitations in movement programming）觀點，說明個體在面對假動作時所產生的心理不應期（psychological refractory period, PRP）以及刺激出現時間差（stimulus-onset asynchrony, SOA）對其動作表現的影響。(25 分)

《考題難易》難

【擬答】

- (一)從訊息處理（information processing）的觀點而言，訊息是不確定的來源，學習是為了減低不確定性，不確定性高、訊息量大，因此訊息要處理的時間越長，將支離破碎的訊息經過處理後方能辨識刺激，而做出反應。從訊息處理的觀點，人就像電腦一樣，蒐集外在所有包含

人體及環境的刺激來源，進入中央處理系統後再判斷訊息的需要性，刪除不必要的訊息，只對有用的訊息產生反應。

(二) 訊息處理的三個階段模式：刺激（輸入）→個體（刺激確認→反應選擇→反應程式）→動作（輸出），亦即個體根據外在刺激及內在經驗從長期記憶庫中選擇一個運動程式來完成正確的技能表現。在刺激輸入到動作輸出之間，包括 3 個階段：刺激確認、反應選擇、和反應計畫，在兩個間隔非常接近的刺激第二個反應延遲稱為心理執拗期又稱心裡不反應期。這個反應對於預期的影響是相當大的，當對即將要出現的反應事先預測，但預測錯誤時會要用更多的時間來彌補回來，如果預測正確就可以縮短反應時間。

(三) 再者一流選手的會利用假動作欺騙，因此個體反應於動作間、第二動作刺激心理不反應期以動作時間所需的時間，就不夠用來以改變以經發動的動作。為了有效的預期，必須預先選擇適當的反應，如果運動員的預期錯誤，那他的反應時間就會增加，完後再重新選擇反應；實際上他從開始執行錯誤反應，他被迫作出修正動作，和選擇適當的反應其結果造成動作表現至少要花費平常兩倍以上的反應時間。

三、請舉出兩項評估老人心肺適能之方法，並說明理由、測驗流程與注意事項。(25 分)

1. 《考題難易》中
2. 《破題關鍵》老年人體適能評估測驗

【擬答】

(一) 2 分鐘原地踏步測驗

1. 2 分鐘原地踏步測驗測驗目的為評估個人心肺耐力。以健康的角度來看，擁有良好的心肺適能可以避免各種心血管疾病，因此心肺適能可說是健康體能的重要因素。

2. 注意事項

(1) 量取髌骨脊至臍骨中點連線 1/2 位置。

(2) 抬膝踏步完成動作。

(二) 登階運動三分鐘後的心跳恢復能力，來了解受測者的心肺耐力。

1. 使用 35 公分高台階，以每分鐘 96 拍速度上下階梯 24 次（4 拍上下一次）。

2. 注意事項：

(1) 感覺不適可立即停止。

(2) 上下階梯雙腿要伸直並注意安全。中途可更換先上台階持續 3 分鐘，測量運動後 1 分 30 秒、2 分 30 秒、3 分 30 秒的心跳數。將測得的心跳數及運動持續時間導入公式計算其心肺耐力指數，心肺耐力指數愈高愈好。

3. 中途可更換先上台階之腳，但先上台階的腳先下（例如：右腳上右腳下），且登階速度要符合節拍。

四、某運動員足球場上踢足球最多能把足球踢出 50 公尺遠。請計算出此足球飛出時的初速度、飛行過程中的最大離地高度及在空中飛行的時間。（不計空氣阻力及球體之旋轉，重力加速度以 10 m/s^2 計算）(25 分)

1. 《考題難易》難
2. 《破題關鍵》拋體運動,具有下列參數：設拋出角度為 θ 、初速度： V_0 、水平初速： $V_0 \cos \theta$ 、垂直初速： $V_0 \sin \theta$ ，這些參數均由初速度和角度兩個參數所決定。

【擬答】

設拋出角度為 θ

初速度為 v_0

水平初速： $v_0 \sin \theta$

垂直初速： $v_0 \sin \theta$

(一) 時間 (t)： $v_y = 0$ $v_0 \sin \theta - gt = 0$ $t = \frac{v_0 \sin \theta}{10}$

(二) 最大高度 (H)：

最高點末速 = 0 $v^2 = v_{0y}^2 - 2gH = v_0^2 \sin^2 \theta - 2gH = 0$

$$v_0^2 \sin^2 \theta = 2gH \quad H = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{20}$$

全程時間 (T)：全程飛行時間 = 最大點時間的 2 倍 $T = 2t = \frac{2v_0 \sin \theta}{20}$