中五音樂練習卷：音程與音階、和弦與和聲、節奏與速度、音響與頻率、樂曲分析與樂團編制、聆聽訓練與考試策略

中五　音樂　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

甲部 音程與音階

平均律以十二平均分割八度，頻率比為 2 的 1/12 次方。答案須附算式。

1. 以 A4 = 440 Hz 為基準，求 A5 及 C5 的頻率（準確至小數後一個位）。

答案：答案：A5 比 A4 高 12 個半音，頻率 = 440 × 2^(12/12) = 880 Hz；C5 比 A4 高 3 個半音，頻率 = 440 × 2^(3/12) = 523.25 Hz。

2. 求 A4 至 E5 的音程所含半音數、音分值，以及兩音頻率的比值（準確至小數後兩個位）。

答案：答案：A4 至 E5 共 7 個半音（純五度）；音分 = 7 × 100 = 700 音分；頻率比 = 2^(7/12) = 1.5，即 E5 = 659.26 Hz。

3. 以 C4 = 261.63 Hz 為起音，求大調音階第六級的音名與頻率（準確至小數後兩個位），並說明該音與 C4 相距多少半音。

答案：答案：大調音階音程為 2、2、1、2、2，第六級為 A；由 C4 起共 9 個半音，頻率 = 261.63 × 2^(9/12) = 440 Hz，與標準音 A4 相符。

4. 降 B 調單簧管屬移調樂器，記譜音比實際發音高一個大二度。若樂譜寫 C5，求實際發音的音名與頻率（準確至小數後兩個位），以及兩者的音分差。

答案：答案：實際發音為 B♭4，頻率 = 523.25 × 2^(−2/12) = 466.16 Hz；音分差 = 1200 × log2(523.25 ÷ 466.16) = 200 音分（即一個大二度）。

乙部 和弦與和聲

和弦以根音加上三度及五度音組成，須列算式並以 Hz 表示。

5. 以 C4 = 261.63 Hz 為根音，求 C 大三和弦中 E4 及 G4 的頻率（準確至小數後兩個位）。

答案：答案：大三和弦為根音加 4 個半音及 7 個半音；E4 = 261.63 × 2^(4/12) = 329.63 Hz；G4 = 261.63 × 2^(7/12) = 392.0 Hz。

6. A4 = 440 Hz，A 小三和弦的三音為 C5 = 523.25 Hz。求三音與根音、五音與根音各相距多少半音，並寫出五音的頻率（準確至小數後兩個位）。

答案：答案：小三和弦結構為 3 個半音加 4 個半音；三音距根音 3 個半音，五音距根音 7 個半音；五音 E5 = 440 × 2^(7/12) = 659.26 Hz。

7. 以 G3 = 196.00 Hz 為根音，G 屬七和弦由 G、B、D、F 組成。求 B3、D4、F4 的頻率（準確至小數後兩個位），並指出屬七和弦的半音結構。

答案：答案：屬七和弦結構為 4、3、3 個半音；B3 = 196.00 × 2^(4/12) = 246.94 Hz；D4 = 196.00 × 2^(7/12) = 293.66 Hz；F4 = 196.00 × 2^(10/12) = 349.23 Hz。

8. C 大調完全終止式由 V 級 G 大三和弦進行到 I 級 C 大三和弦，根音由 G3 = 196.00 Hz 到 C4 = 261.63 Hz。求兩根音的頻率比及音分差，並說明為何此進行聽來穩定。
答案：答案：頻率比 = 261.63 ÷ 196.00 = 1.33；音分差 = 1200 × log2(261.63 ÷ 196.00) = 500 音分（純四度上行等同純五度下行）；根音關係為純五度，泛音重疊多，故聽來穩定。

丙部 節奏與速度

速度以每分鐘拍數表示，時值計算須以秒為單位並列式。

9. 樂曲速度為 80 BPM，拍號為 4/4。求每拍時值及每小節長度（以秒表示，準確至小數後兩個位）。
答案：答案：每拍 = 60 ÷ 80 = 0.75 秒；4/4 每小節 4 拍，故小節長度 = 4 × 0.75 = 3.0 秒。

10. 一首 48 小節的樂曲，拍號 3/4，速度 120 BPM。求全曲演奏時間（以分秒表示）。
答案：答案：每拍 = 60 ÷ 120 = 0.5 秒；每小節 3 拍 = 1.5 秒；全曲 = 48 × 1.5 = 72.0 秒 = 1 分 12 秒。

11. 同一首 120 小節 4/4 的樂曲，速度由 120 BPM 加快至 144 BPM。求速度增加的百分率，以及加快後每小節長度和全曲演奏時間。
答案：答案：增幅 = (144 − 120) ÷ 120 × 100% = 20.0%；每小節 = 4 × 60 ÷ 144 = 1.67 秒；全曲 = 120 × 1.67 = 200.0 秒 = 3 分 20 秒。

12. 一首 32 小節的 6/8 樂曲，以附點四分音符為一拍，速度 132 BPM。求每拍時值、每小節長度及全曲時間（秒，準確至小數後一個位），並說明 6/8 與 3/4 的分別。
答案：答案：每拍 = 60 ÷ 132 = 0.45 秒；6/8 每小節 2 個附點四分音符拍 = 0.91 秒；全曲 = 32 × 0.91 = 29.1 秒。6/8 為複拍子，兩個大拍各分三個八分音符；3/4 為單拍子，三個四分音符拍各自獨立。

丁部 音響與頻率

音分公式為 1200 × log2(頻率比)，聲強級公式為 10 × log10(I ÷ I_0)，I_0 = 10^{-12} W/m²。

13. 標準音 A4 為 440 Hz，某定音叉為 442 Hz。求兩者相差多少音分，並判斷定音叉偏高還是偏低（準確至小數後一個位）。
答案：答案：音分差 = 1200 × log2(442 ÷ 440) = 7.9 音分；因為 442 Hz 高於 440 Hz，定音叉偏高約 7.9 音分（聽感上十分接近，但合奏時會出現輕微拍音）。

14. 一條弦的基頻為 220 Hz。求第 3 泛音的頻率，以及第 3 泛音的波長與基頻波長之比（準確至小數後兩個位）。
答案：答案：第 3 泛音頻率 = 220 × 3 = 660 Hz；波長與頻率成反比，故波長比 = 1 ÷ 3 = 0.33，即第 3 泛音的波長為基頻的三分之一。

15. 某聲音的聲強為 10^{-4} W/m²。求其聲強級（分貝）；若聲強加倍，聲強級增加多少分貝？
答案：答案：聲強級 = 10 × log10(10^{-4} ÷ 10^{-12}) = 10 × log10(10^{8}) = 80 dB；聲強加倍時 = 10 × log10(2 × 10^{8}) = 83.0 dB，即增加約 3 dB（每加倍約 +3 dB）。

16. 某音樂廳的殘響時間為 1.8 秒，樂曲速度為 100 BPM（4/4 拍）。求殘響相當於多少拍（準確至小數後一個位），並說明殘響過長對快速樂段的影響。
答案：答案：每拍 = 60 ÷ 100 = 0.6 秒；殘響拍數 = 1.8 ÷ 0.6 = 3.0 拍。殘響若長達 3 拍，快速樂段的音符會互相重疊，旋律線條變得模糊，清晰度下降。

戊部 樂曲分析與樂團編制

分析須引用小節數與百分比，百分比準確至小數後一個位。

17. 一首 96 小節的樂曲分為 A（32 小節）、B（40 小節）、A′（24 小節）三段。求各段所佔百分比，並判斷曲式。
答案：答案：A = 32 ÷ 96 = 33.3%；B = 40 ÷ 96 = 41.7%；A′ = 24 ÷ 96 = 25.0%，合計 100%。因 A 段在 B 段後再現，故屬三段體（ABA）。

18. 總譜共 24 行譜表，其中木管 8 行、銅管 6 行、弦樂 10 行。求弦樂佔全體百分比及非弦樂的行數。
答案：答案：核對 8 + 6 + 10 = 24 行；弦樂百分比 = 10 ÷ 24 × 100% = 41.7%；非弦樂 = 24 − 10 = 14 行。

19. 樂譜每行排 4 小節，每頁排 2 行。一首 96 小節的樂曲需用多少行譜表及多少頁？
答案：答案：譜表行數 = 96 ÷ 4 = 24 行；頁數 = 24 ÷ 2 = 12 頁（剛好整除，無需補白）。

20. 力度記號由 ppp、pp、p、mp、mf、f、ff 到 fff 共 8 級。求由 pp 到 ff（含首尾）共有多少級，並指出全曲力度幅度的中位級別。
答案：答案：pp、p、mp、mf、f、ff 共 6 級；首尾 pp 與 ff 之間有 4 級，中位為第 3.5 級，即 mf 與 f 之間，故以 mf 至 f 為全曲的中間力度，可作為整體力度規劃的基準。

己部 聆聽訓練與考試策略

聆聽題以音分、半音數及拍號分組作答，成績計算須列式。

21. 聆聽三個音程，音分寬度分別為 200、700 及 1200 音分。寫出三個音程的名稱及各自所含半音數。
答案：答案：200 音分 = 2 個半音，為大二度；700 音分 = 7 個半音，為純五度；1200 音分 = 12 個半音，為八度；音分除以 100 即得半音數。

22. 一段旋律每小節有 6 個八分音符，明顯分成兩組各 3 個。寫出最可能的拍號，並說明每小節有幾個大拍及每大拍分幾個八分音符。
答案：答案：最可能為 6/8；每小節 6 個八分音符，分兩組 3 + 3，即每小節 2 個大拍，每大拍 3 個八分音符；若為 3/4 則每拍 2 個八分音符，分組應為 2 + 2 + 2。

23. 求大六度及純四度各含多少半音，並計算兩者半音數之和與差。
答案：答案：大六度 = 9 個半音；純四度 = 5 個半音；和 = 9 + 5 = 14 個半音；差 = 9 − 5 = 4 個半音。

24. 校內評估中聆聽佔 40%、演奏佔 60%。某考生聆聽得 70%、演奏得 80%，求其總分百分比。
答案：答案：總分 = 40 × 70% + 60 × 80% = 28.0 + 48.0 = 76.0%，即總分百分比為 76.0%。