中五音乐练习卷｜声学与乐理数据计算题（附答案及评分参考）

练习卷 · 音乐 · 中五 · 数据计算题

本卷以模拟音乐数据设题，涵盖声学频率与音分计算、音阶结构与移调、节拍速度与演奏时间、附点及三连音时值、乐器保养与练习时间规划、音乐会成本与票房六个范畴；题目要求学生运用公式计算、比较数据并提出有理据的建议，附完整答案及评分参考。

第一部分 声学频率与音分

资料一（模拟数据）：国际标准音 A4 的频率为 440 赫兹；纯五度的频率比为 3：2；平均律中一个半音等于 100 音分。细阅资料，然后回答下列各题。

#	Question	Answer and marking notes
1	计算高八度 A5 的频率。	答案：八度频率比为 2：1，A5 = 440 × 2 = 880 赫兹。
2	计算 A4 上方纯五度 E5 的频率。	答案：纯五度频率比为 3：2，E5 = 440 × 3 ÷ 2 = 660 赫兹。
3	已知 A#4 的频率为 466.16 赫兹，用公式“音分 = 1200 × log2(f2 ÷ f1)”计算 A4 与 A#4 相差的音分，取一位小数。	答案：音分 = 1200 × log2(466.16 ÷ 440) = 1200 × 0.08332 = 100.0 音分，即约等于一个平均律半音（100 音分）。
4	乐团调音时量得某乐器所奏的 A 音为 452 赫兹，比标准音 A4（440 赫兹）为高。（1）计算两者相差的音分，取一位小数。（2）判断这偏差是否在一般乐团可接受的 ±5 音分范围内，并说明原因。（3）提出一项具体的调音处理方法。	答案：（1）音分 = 1200 × log2(452 ÷ 440) = 1200 × 0.03882 = 46.6 音分，即偏高 46.6 音分；（2）超出 ±5 音分范围，与其他乐器同时发声会产生明显拍音，破坏和声的稳定；（3）弦乐可略放松弦线、管乐可稍微拉出管身以降低音高，并用电子调音器复核至 440 赫兹 ±2 音分。

第二部分 音阶结构与移调

资料二：大调音阶的音程排列为“全、全、半、全、全、全、半”；纯律大三度的频率比为 5：4；平均律每半音 100 音分。

#	Question	Answer and marking notes
5	写出大调音阶的音程排列，并指出 C 大调音阶中哪两处为半音。	答案：排列为全、全、半、全、全、全、半；C 大调中 E–F 及 B–C 为半音，其余为全音。
6	由 D 音开始，写出 D 大调音阶的八个音名，并指出其调号有几个升号。	答案：D、E、F#、G、A、B、C#、D；调号有两个升号（F# 及 C#）。
7	一首乐曲原为 C 大调，现整体升高两个半音演奏。写出新调的名称，并指出原曲中的 G 音会移至哪个音。	答案：升高两个半音后为 D 大调；G 音（C 大调的第 5 级）移至 A 音（D 大调的第 5 级），音级关系保持不变。
8	用频率比计算纯律大三度（5：4）的音分值（取整数），再与平均律大三度（400 音分）比较相差多少音分，并说明这差异在听觉上的影响。	答案：纯律大三度 = 1200 × log2(5 ÷ 4) = 1200 × 0.32193 = 386 音分；与平均律 400 音分相差 13.7 音分，纯律较窄。听觉上纯律的频率比为整数比，拍音最少、和弦听起来更融合稳定；平均律每个半音相等，方便自由转调，代价是大三度略阔、和声稍欠纯净。

第三部分 节拍、速度与演奏时间

资料三：一首乐曲为 4 / 4 拍，速度记号为 四分音符 = 96（每分钟 96 个四分音符）；全曲共 32 小节。

#	Question	Answer and marking notes
9	计算每拍（一个四分音符）的时值，以秒为单位，取三位小数。	答案：每拍 = 60 ÷ 96 = 0.625 秒。
10	计算一小节的演奏时间，以秒为单位，取三位小数。	答案：一小节有 4 拍，4 × 0.625 = 2.500 秒。
11	计算全曲的总演奏时间，以秒及“分秒”表示。	答案：总拍数 = 32 × 4 = 128 拍；总时间 = 128 × 0.625 = 80.0 秒，即 1 分 20 秒。
12	若指挥把速度改为 四分音符 = 84，计算全曲总时间及与原速相差的时间（各取一位小数），并说明这改动对音乐会编排的影响。	答案：新每拍 = 60 ÷ 84 = 0.7143 秒；新总时间 = 128 × 0.7143 = 91.4 秒；比原速长 91.4 − 80.0 = 11.4 秒。影响：节目表须预留多 11.4 秒，与伴奏及其他演出者的衔接要重新排练，避免下一个节目延误。

第四部分 附点音符与三连音

资料四：附点音符的时值为原音符的 1.5 倍；三连音把一个拍子平均分为三等份；另一首乐曲为 6 / 8 拍，速度为 附点四分音符 = 100（每分钟 100 个附点四分音符）。

#	Question	Answer and marking notes
13	计算附点二分音符的时值，以四分音符拍子为单位。	答案：二分音符 = 2 拍，附点加 1 拍，共 2 × 1.5 = 3 拍。
14	在 4 / 4 拍的一小节内，列出两种不同的音符组合，刚好填满一小节（须写出音符名称及数目）。	答案（任答两项）：4 个四分音符；1 个二分音符加 2 个四分音符；8 个八分音符；1 个附点二分音符加 1 个四分音符（合共 4 拍）。
15	6 / 8 拍中每小节有两个附点四分音符拍。计算每拍时值、每小节时值，以及 16 小节的总时间（以秒为单位，取两位小数）。	答案：每拍 = 60 ÷ 100 = 0.6 秒；每小节 = 2 × 0.6 = 1.2 秒；16 小节 = 16 × 1.2 = 19.2 秒。
16	在 四分音符 = 90 的乐段中，计算一拍内每个三连音音符的时值（取四位小数），并指出演奏三连音时最常见的一项节奏错误。	答案：每拍 = 60 ÷ 90 = 0.6667 秒；每个三连音 = 0.6667 ÷ 3 = 0.2222 秒。最常见错误：三音长短不均，把头两个音奏成附点八分加十六分的“长短长”效果，或第一音过重，令三连音失去平均感。

第五部分 练习时间与乐器保养成本

资料五（模拟数据）：一名中五学生每周练习钢琴 5 天，每天 45 分钟；练习小提琴 2 天，每天 30 分钟。钢琴每年调音 2 次，每次 680 元；小提琴每年换弦一次，费用 420 元。

#	Question	Answer and marking notes
17	计算该学生每周的练习总时间，以分钟及“小时分钟”表示。	答案：钢琴 5 × 45 = 225 分钟；小提琴 2 × 30 = 60 分钟；合共 225 + 60 = 285 分钟，即 4 小时 45 分钟。
18	一学期共 12 周，以相同安排计算总练习时数（以小时表示，取一位小数）。	答案：285 × 12 = 3420 分钟；3420 ÷ 60 = 57.0 小时。

#	Question	Answer and marking notes
19	假设学生的乐器保养安排维持 5 年不变，计算这 5 年的保养总开支。	答案：钢琴每年 680 × 2 = 1360 元，加小提琴换弦 420 元，每年合共 1780 元；5 年 = 5 × 1780 = 8900 元。
20	（1）计算现时平均每天的练习时间，以分钟为单位，取一位小数。（2）若要把平均每天练习时间提升至 60 分钟，每周需增加多少分钟？（3）计算所需的增幅百分比，取一位小数，并评论这增幅是否可行。	答案：（1）285 ÷ 7 = 40.7 分钟；（2）目标每周 = 60 × 7 = 420 分钟，需增加 420 − 285 = 135 分钟；（3）增幅 = 135 ÷ 285 × 100% = 47.4%，即每周要多约 2 小时 15 分钟，须把部分练习日由 45 分钟延长至 70 分钟或增加一天，在兼顾学业下属可行但要按周循序增加，避免受伤。

第六部分 音乐会成本与票房

资料六（模拟数据）：一场学校音乐会的开支为场地租金 12,000 元、乐手 8 人每位 800 元、音响及灯光 6,500 元、宣传 3,500 元；场地可容纳 400 名观众。

#	Question	Answer and marking notes
21	计算这场音乐会的总成本。	答案：12,000 + 8 × 800 + 6,500 + 3,500 = 12,000 + 6,400 + 6,500 + 3,500 = 28,400 元。
22	若所有座位售出，计算收支平衡的票价，取整数。	答案：28,400 ÷ 400 = 71 元。
23	票价定为 120 元，售出 320 张。计算门票收入、利润及入座率（百分比取整数）。	答案：收入 = 120 × 320 = 38,400 元；利润 = 38,400 − 28,400 = 10,000 元；入座率 = 320 ÷ 400 × 100% = 80%。
24	若把票价提高至 150 元，只售出 250 张。（1）计算此时的利润。（2）与上一题比较，利润相差多少？（3）提出一项能提升收益的具体建议。	答案：（1）收入 = 150 × 250 = 37,500 元，利润 = 37,500 − 28,400 = 9,100 元；（2）10,000 − 9,100 = 900 元，即比票价 120 元时少 900 元；（3）建议设分级票价（学生及长者优惠）并加强校内宣传及预售，以较低票价换取更高入座率，令总收入上升。