

南京大学 2002 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 (三小时)

考试科目名称及代码 声学基础 3-809
 适用专业: 声学

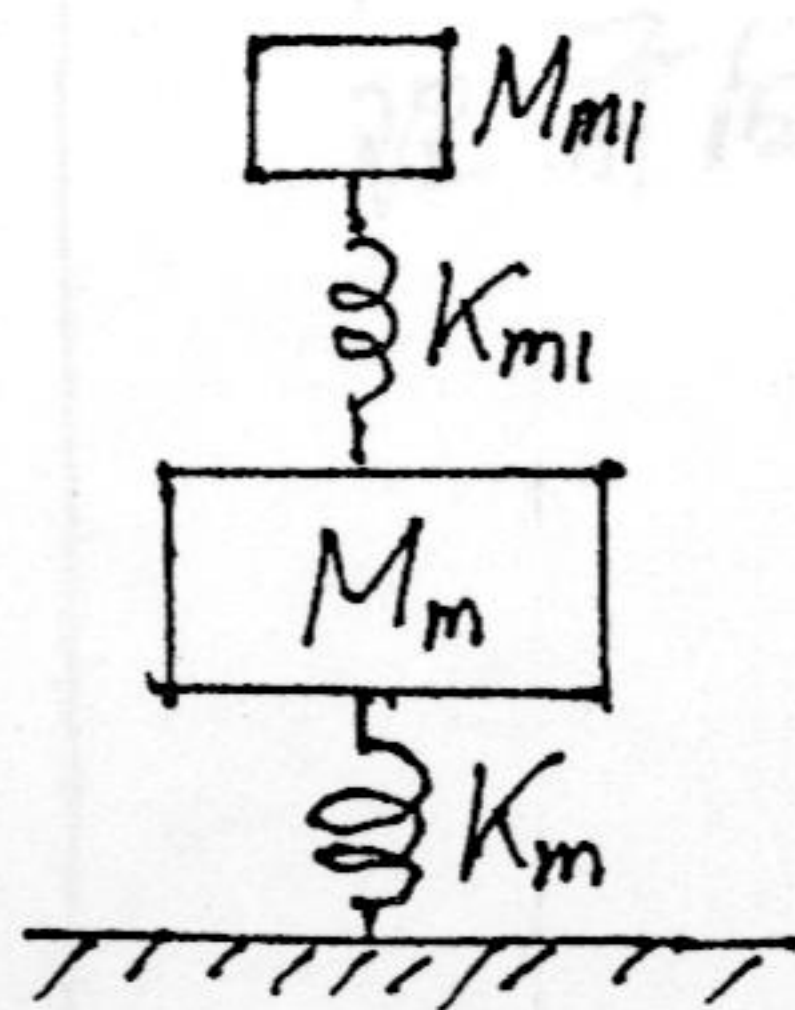
注意:

1. 所有答案必须写在“南京大学研究生入学考试答题纸”上, 写在试卷和其他纸上无效;
2. 本科目 ~~允许~~ 使用无字典存储和编程功能的计算器。

本试卷共五题, 每题 20 分。

- 一. a). 试解释声色散. 复数波矢. 纵波. 横波和声表面波.
 b). 试推导并说明平面声波 $p = p_A e^{i(\omega t - kx)}$, $p = p_A e^{i(\omega t + kx)}$ 和发散球面声波 $p = \frac{A}{r} e^{i(\omega t - kr)}$ 等三种情况中声压和质点振动速度之间的相位关系。

- 二. 机座 M_m 与地基之间垫有弹簧 K_m , 设机座工作时发出频率为 f 的强烈单频振动, 为避免这种振动通过弹簧 K_m 传到地基, 可在机座 M_m 上加装一质量为



M_{m1} . 弹性系数为 K_{m1} 的附加振动系统, 若设计该附加系统的固有频率恰等于机座 M_m 发出的振动频率, 则可大大减弱强烈振动向地基的传递。试用类比线路图解释其工作原理。

三. 在白天环境噪声为 70 dB 的房间内测得一台机四运转时, 室内总声压级为 80 dB , 试问当夜间环境噪声为 60 dB 时, 该机四运转时室内总声压级为多少?

四. 单位面积质量为 400 kg 的平面隔板将空气与水分开, 在空气一侧有 $f=100\text{ Hz}$, 大小为 10^3 牛顿的力均匀垂直作用于隔板上, 求隔板振动速度幅值及其向水中辐射的平面波强度级. (隔板平面无限延伸, 板厚度远小于波长, 故可忽略板中波动过程, 而作为整体运动, $\rho_1 c_1 = 415$ 瑞利, $\rho_2 c_2 = 1.48 \times 10^6$ 瑞利, 水中声强 $I_0 = 10^{-12}$ 瓦/米²).

五. 有一噪声很强的车间, 测得室内混响时间为 T_{60} , 后来经过声学处理, 在墙壁上铺上吸声材料, 室内混响时间就降为 T'_{60} , 试证明此车间内在声学处理前后的稳态混响声压级差为

$$\Delta L_p = 10 \log_{10} \frac{T_{60}}{T'_{60}}$$