判断题（1.0分）

1.频响函数的傅氏变换就是单位脉冲响应函数；

A 对

B 错

判断题（1.0分）

2.单自由度线性无阻尼系统的自由振动频率由系统的参数确定，与初始条件无关；

A 对

B 错

判断题（1.0分）

3.由Lagrange 方程得到的振动系统的运动微分方程肯定是线性方程；

A 对

B 错

判断题（1.0分）

4.两个频率不同的简谐振动的合成，如果两频率比为有理数（可通约）时，合成振动为周期振动；为无理数时，合成振动为非周期振动；

A 对

B 错

判断题（1.0分）

5.两个弹簧串连后，其等效弹簧的刚度系数变大了；

A 对

B 错

判断题（1.0分）

6.一个振动系统当未受到外界持续激励时，不会发生振动；

A 对

B 错

判断题（1.0分）

7.一个振动系统，其固有频率总是大于零的；

A 对

B 错

判断题（1.0分）

8.作用在$t=\tau$时刻的单位脉冲力可表示为 $f=1\bullet\delta(t-\tau)$，式中的“1”表示 1 牛顿；

A 对

B 错

判断题（1.0分）

9.已知振动输出与振动系统特性，求输入动载荷称为系统识别问题，也称为结构动力学的第一类逆问题；

A 对

B 错

判断题（1.0分）

10.对于多自由度无阻尼系统，当系统发生某阶固有振动时，系统各自由度振动的相位差不是0 度就是180 度；

A 对

B 错

填空题（1.0分）

11. 对于单自由度系统的隔振问题，如果隔振器有隔振效果的话，要求频率比λ至少要大于___。

第1空：

填空题（1.0分）

12.对于实际振动分析中得到的系统的固有频率，我们一定要指明其单位。如果以rad/s 为单位的固有频率用ω_n表示，则以Hz 为单位的固有频率用f_n表示，则有如下关系：ω_n=___________f_n 。

第1空：

填空题（2.0分）

13.我们知道，隔振分为两类：隔力和隔幅。设隔振系统由设备、基础和隔振器组成，则在隔力问题中_______ 是振源；在隔幅问题中_______ 是振源。

第1空：

填空题（1.0分）

14.对于无刚体模态的振动系统，刚度矩阵K 和柔度矩阵D的关系是__________。

第1空：

填空题（2.0分）

15.如果狄拉克δ函数的自变量是时间（单位：s）的话，则δ 函数的量纲为________；任意一个量与δ函数相乘后得到相应于该量的____________。

第1空：

填空题（1.0分）

16.设两个串联弹簧的刚度系统分别为k_1 和k_2 ，如果这两个串联弹簧用一个等效弹簧来代替，则该等效弹簧的刚度系数等于__________。

第1空：

填空题（1.0分）

17.对于比例阻尼系统，设第r 阶模态质量、模态刚度和模态阻尼系数分别用M_r、K_r和C_r来表示，则第r 阶模态阻尼比ζ_r=________ 。

第1空：

填空题（1.0分）

18.设多自由度系统的质量和刚度矩阵分别为M 和K， 则Rayleigh 阻尼矩阵C 可表示为C =

________________。

第1空:

简答题（4.0分）

19.我们知道,用影响系数法可建立多自由度系统的运动微分方程,请说明刚度法的优点、缺点(2分)和柔度法的优点、缺点(2分)。

请输入答案

简答题（3.0分）

20.简要回答如何解耦一般粘性阻尼系统?

请输入答案

简答题（3.0分）

21.什么梁可看做欧拉–贝努利梁?

请输入答案

简答题（4.0分）

22.用牛顿第二定律建立复杂多约束系统运动微分方程的缺点是什么?(2分);用Lagrange方程建立此类系统运动方程的优点是什么?(2分)。

请输入答案

简答题（6.0分）

23.对实模态分析而言,试从数学上(3分)和物理上(3分)来谈谈你对振动系统固有振型(模态振型)的理解。

请输入答案

计算题（15.0分）

24.

如图 1 所示的单自由度有阻尼振动系统，求：1. 列出此系统的振动微分方程（3 分），求系统的无阻尼固有频率（2 分）；2. 当**不考虑阻尼作用时**，求在零初始位移和零初始速度条件下，系统在如图 2 所示外激励作用下的位移响应(**要求用杜哈梅尔积分计算)**（10 分）。

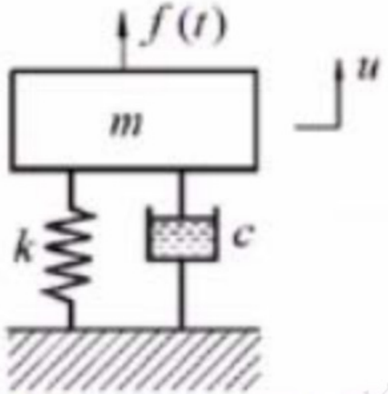

图 1 单自由度有阻尼振动系统

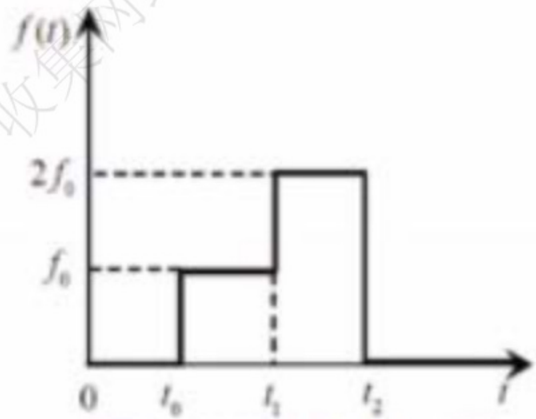

图 2 外激励的时间历程

请输入答案

计算题（20.0分）

25.

如图 4 所示的两自由度系统。1. 写出系统的振动微分方程（4 分）；2. 求系统的固有频率和固有振型，并画出各阶固有振型图（6 分）；3. 当系统的初始条件为

$$\begin{bmatrix} u_1(0) \\ u_2(0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ u_0 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} \dot{u}_1(0) \\ \dot{u}_2(0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

时，试用模态叠加法的标准步骤求解系统的自由振动响应（10 分）。

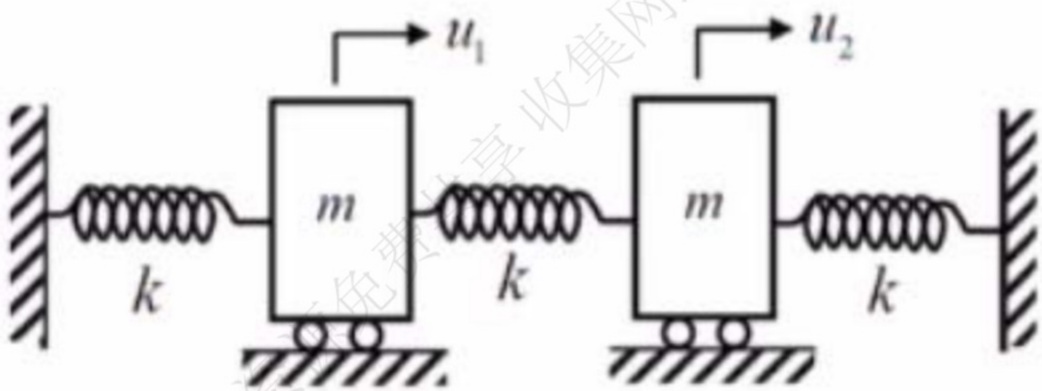

图 4 两自由度系统

请输入答案

计算题（15.0分）

26.

如图 3 所示的双摆振动系统。图中摆锤的质量分别为 m_1 和 m_2，不计摆杆质量。弹簧的刚度系数为 k，阻尼器的阻尼系数为 c，其他参数如图 3 所示。请用 Lagrange 方程推导系统的微幅振动微分方程（**要求写成矩阵形式**）。

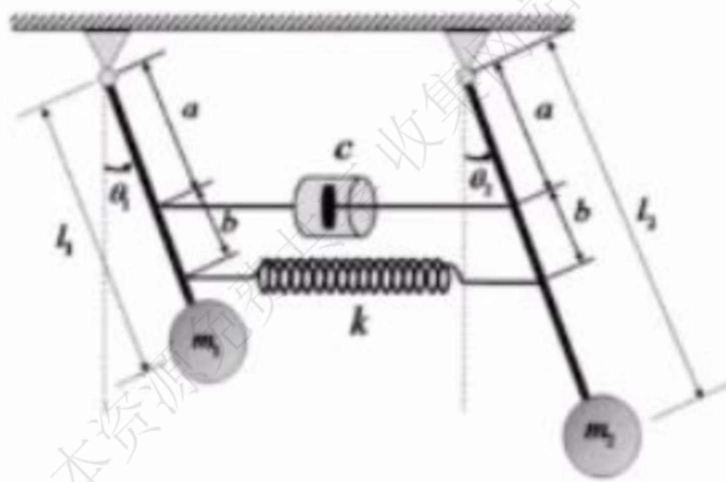

图 3 双摆系统

请输入答案

其它（10.0分）

27.

如图 5 所示的均匀材料等截面直杆，弹性模量为E，杆的横截面积为A，体密度为ρ，受有轴向均匀分布力$f(x,t)$的作用，任一截面的纵向振动位移用$u(x,t)$表示。试用牛顿第二定律推导此弹性杆的纵向受迫振动方程为**（要求画出微元体的受力图）**

$$\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial t^2}=c^2\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2}+\frac{1}{\rho A}f(x,t)\text{，其中：}c=\sqrt{\frac{E}{\rho}}\text{。}$$

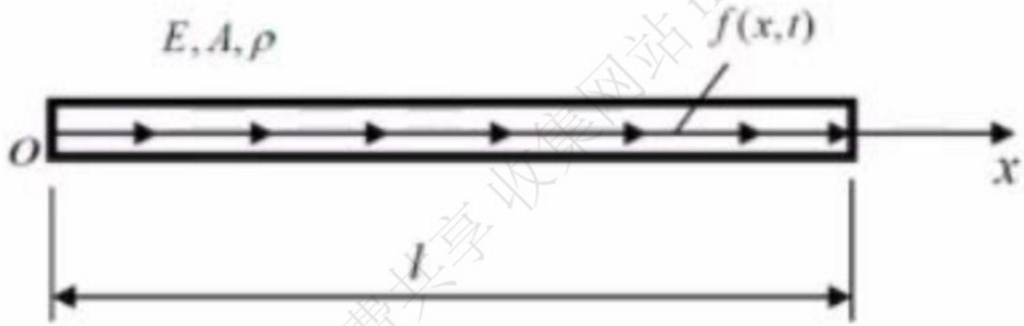

图 5 杆的纵向振动

请输入答案