

现代设计方法

(课程代码 02200)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分,第一部分为选择题,第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答,答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔,书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题:本大题共16小题,每小题1分,共16分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 在以下存储设备中,其存取方式是顺序存取方式的设备是
A. 盒式磁带 B. 软磁盘 C. 硬磁盘 D. U 盘
2. CAD 系统中的系统软件包括多种类型的软件,以下所列软件属于数据库及数据库管理软件的是
A. Windows-XP B. Auto CAD C. FoxBase D. Bland C++
3. 函数 $F(x)$ 在 D_1 上具有连续二阶导数,而 D 又是 D_1 内部的一个凸集,则 $F(x)$ 为 D 上的凸函数的充分必要条件是 $F(x)$ 的 Hessian 矩阵
A. 负定 B. 半负定 C. 半正定 D. 正定
4. 在处理无约束优化问题时,采用 Powell 方法,该方法中的共轭方向是
A. 初始计算前给定共轭方向 B. 计算过程中给定共轭方向
C. 每轮计算后产生一个共轭方向 D. 整个计算完成后产生共轭方向
5. 在有约束问题的优化方法中,简约梯度方法适合用于解决
A. 线性约束线性规划问题 B. 线性约束非线性规划问题
C. 非线性约束线性规划问题 D. 非线性约束非线性规划问题
6. 对函数 $F(x) = x_1^2 + 2x_2^2 + 3x_1x_2 + 2x_2 + 1$,从初始点 $x^{(0)} = \{0, 0\}^T$ 出发,沿 x_1 方向进行一维搜索,最优步长因子为
A. -0.5 B. 0 C. 0.5 D. 1
7. 对于一元函数 $F(x) = x^2 + 2x + 3$ 用黄金分割法在初始区间 $[-2, 2]$ 进行一维搜索,一次迭代后的搜索区间缩短为
A. $[-2, -0.472]$ B. $[-2, 0.472]$ C. $[-0.472, 2]$ D. $[0.472, 2]$
8. 平面三角形单元的单元刚度矩阵的阶数为
A. 3×3 B. 4×4 C. 5×5 D. 6×6
9. 采用杆单元对一平面刚架结构进行有限元分析,每个节点三个自由度,共划分 8 个节点、11 个单元,则在未引入支撑条件前,该结构的总体刚度矩阵的大小为
A. 16×16 B. 22×22 C. 24×24 D. 33×33
10. 材料的以下特性中,与平面三角形单元的刚度矩阵有关的是
A. 密度 B. 韧性 C. 泊松比 D. 抗拉强度
11. 用有限元方法分析机床在切削过程中主轴变形的变化范围,该问题属于
A. 静平衡问题 B. 动平衡问题 C. 特征值问题 D. 瞬态问题
12. 某电力系统由 50 台相同的电机组成,每台电机的可靠度为 0.98,分别采用二项分布和泊松分布计算恰好有 γ 台电机发生故障的概率,二项分布的计算量为 r ,泊松分布的计算量为 k ,两种分布的计算结果相近,但随着 r 的增大
A. r 增大, k 基本不变 B. r 基本不变, k 基本不变
C. r 基本不变, k 增大 D. r 增大, k 增大
13. 在可靠性设计中,一种重要的分布,它的失效率为一个常数,许多电器元件的失效分布属于这种分布,该分布为
A. 二项分布 B. 正态分布 C. 对数正态分布 D. 指数分布
14. 一个系统由 n 个零件组成串联系统,各零件的可靠度为 $R_i(t)$, $i = 1, 2, \dots, n$,则系统的可靠度 $R_s(t)$ 为
A. $R_s(t) = \prod_{i=1}^n R_i(t)$ B. $R_s(t) = \frac{1}{\prod_{i=1}^n R_i(t)}$
C. $R_s(t) = \sum_{i=1}^n R_i(t)$ D. $R_s(t) = \frac{1}{\sum_{i=1}^n R_i(t)}$
15. 对于三参数分布的威布尔分布,其分布的概率密度函数为 $f(t) = \frac{m(t-\gamma)^{m-1}}{\alpha} e^{-\frac{(t-\gamma)^m}{\alpha}}$, $t > \gamma$,其中参数 m 为
A. 形状参数 B. 尺度参数 C. 位置参数 D. 离散参数
16. 设计手册上给出某材料的抗拉强度为 $\sigma_b = 1130 \sim 1211 \text{MPa}$,随机变量抗拉强度的分布符合正态分布,则按 3σ 原则该材料的标准差为
A. 13.5 B. 27 C. 40.5 D. 81

二、多项选择题:本大题共4小题,每小题3分,共12分。在每小题列出的备选项中至少有两项是符合题目要求的,请将其选出,错选、多选或少选均无分。

17. 以下二维图形变换矩阵能够实现平面图形放大的变换矩阵有

- A. $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
- D. $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ E. $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$

18. 现在的CAD技术已成为一门综合性应用技术,涉及到许多基础技术,以下基础技术属于工程分析技术范畴的是

- A. 优化设计方法 B. 数据库管理技术 C. 模拟仿真
D. 有限元分析技术 E. 三维几何造型技术

19. 点(2,1)是函数 $F(x) = x_1^2 + x_2^2 + x_1x_2 - 5x_1 - 4x_2 + 3$ 的

- A. 驻点 B. 鞍点 C. 极大值点
D. 极小值点 E. 拐点

20. 系统的可靠度分配采用加权分配法,以下因素中作为加权考虑因素的因素有

- A. 子系统出现故障引起整个系统发生故障的概率
B. 子系统的复杂程度
C. 子系统在整个系统中的重要程度
D. 子系统的成本
E. 子系统的研制周期

第二部分 非选择题

三、填空题:本大题共8空,每空3分,共24分。

21. 支撑软件从功能上划分可分成三类:第一类解决_____问题;第二类解决工程分析与计算问题。
22. 在特征造型过程中所定义的特征兼有_____和功能两种属性,所以在应用中定义的特征应包含特定几何形状、拓扑关系、典型功能、绘图表示方法和制造技术等。
23. 求解无约束问题的基本方法有直接搜索法和梯度法,其中梯度法在求解过程中需要有目标函数及其导数的_____。
24. 对于一种算法,如果从理论上讲经过有限步的搜索可求出二次目标函数的极值点,则称这种算法具有二次_____。

25. 对于一个构件,由作用在j点的力引起i点的挠度等于由同样大小而作用在i点的力所引起j点的挠度,在材料力学中称该定理为_____定理。

26. 平面问题的三角形单元的位移模式采用线性位移模式,则三角形单元的几何矩阵及弹性矩阵都不是_____的函数。

27. 随机变量:应力和强度,二者各自服从某种分布,将二者分布的概率密度绘制在一张图上,根据强度-应力干涉理论,应力大于强度的区域称为干涉区,该区域表明了_____。

28. 对于r/n表决系统($1 \leq r \leq n$), $r=n$ 时,该r/n表决系统就变成了_____。

四、简答题:本大题共4小题,每小题7分,共28分。

29. 简述罚函数法的基本思想和原理。

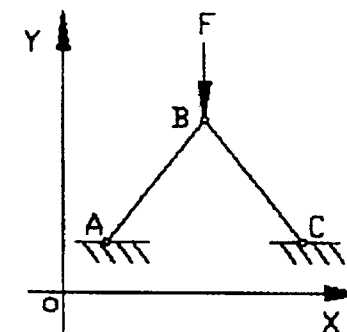
30. 什么是系统软件?它主要包含哪些类型的软件?

31. 简述工作冗余系统和非工作冗余系统的特征。

32. 简述库恩-塔克(Kuhn-Tucker)条件及其几何意义。

五、计算题:本大题共2小题,每小题10分,共20分。

33. 由两根几何尺寸和材料都相同的杆组成的平面桁架结构如图所示,A、B、C三点处皆为铰链,杆AB与BC的长度为 $AB=BC=100\text{cm}$,AC两点距离为 $AC=120\text{cm}$,在B点作用垂直向下的力F,节点A的编码为1,节点B的编码为2,节点C的编码为3,单元编码:杆AB为单元(1),杆BC为单元(2),总体坐标系的定义如图所示,两单元在局部坐标系的单元刚度矩阵为: $[k]^{(1)} = [k]^{(2)} = \gamma \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ 。求在力F作用下B点的位移。



题33图

34. 用最小二乘法将下列数据拟合为 $y = \frac{1}{a+bx}$ 形式的经验公式。(计算过程和结果中保留两位小数)

x_i	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
y_i	5.10	5.79	6.53	7.45	8.46