

全国 2003 年 4 月高等教育自学考试

现代设计方法试题

课程代码: 02200

第一部分 选择题 (共 30 分)

一、单项选择题 (本大题共 20 小题, 每小题 1 分, 共 20 分)

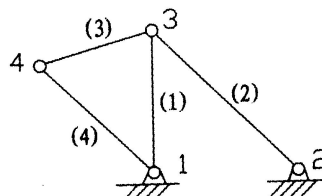
在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分。

1. 在 CAD 作业过程中, 表面几何模型可以支持的工作是 ()
A. 自动计算物体的体积 B. 自动计算物体的重心
C. 自动进行物体的消隐处理 D. 自动计算面与面的交线
2. 采用 Z 向深度缓冲算法进行消隐处理时, 内存中最少需要的缓冲区数目为 ()
A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个
3. 在 Cohen-Sutherland 算法中, 一线段的一个端点的编码为 0110, 则该端点位于 ()
A. 窗口中 B. 窗口左边 C. 窗口上方 D. 窗口下方
4. 一彩色光栅扫描显示器, 它的分辨率为 $1024 \times 768 \times 8$, 其中 1024 表示 ()
A. 水平扫描线上的点数 B. 垂直方向上水平扫描线的线数
C. 水平扫描频率 D. 垂直扫描频率
5. 在三维几何实体的实现模式中, 有一种方法其基本思想是: 几何实体都是由若干边界外表面包容而成的, 通过定义和全面存储这些边界外表面信息就可以建立实体几何模型, 该方法是 ()
A. CSG 法 B. B-rep 法 C. 光线投影法 D. 扫描表示法
6. 对于多元函数的无约束优化问题, 判断其最优点可以根据 ()
A. 目标函数的梯度判定 B. 目标函数的性态判定
C. 目标函数的凹凸性判定 D. 目标函数值的大小判定
7. 函数 $F(X)$ 为在区间 $[10, 20]$ 内有极小值的单峰函数, 进行一维搜索时, 取两点 13 和 16, 若 $F(13) < F(16)$, 则缩小后的区间为 ()
A. $[10, 16]$ B. $[10, 13]$ C. $[13, 16]$ D. $[16, 20]$
8. 多元函数 $F(X)$ 在 X^* 处存在极大值的充分必要条件是: 在 X^* 处的 Hessian 矩阵 ()
A. 等于零 B. 大于零 C. 负定 D. 正定
9. 对于函数 $F(x) = x_1^2 + 2x_2^2$, 从初始点 $x^{(0)} = \{1, 1\}^T$ 出发, 沿方向 $s^{(0)} = \{-1, -2\}^T$ 进行一维搜索, 最优步长因子为 ()
A. $10/16$ B. $5/9$ C. $9/34$ D. $1/2$
10. 目标函数 $F(x) = x_1^2 + x_2^2 - x_1x_2$, 具有等式约束, 其等式约束条件为 $h(x) = x_1 + x_2 - 1 = 0$, 则目标函数的极小值为 ()
A. 1 B. 0.5 C. 0.25 D. 0.1
11. 在一平面刚架中, 支撑节点 4 的水平方向位移为已知, 若用置大数法引入支撑条件, 则应将总体刚度矩阵中的 ()
A. 第 4 行和第 4 列上的元素换为大数 A
B. 第 4 行和第 4 列上的所有元素换为大数 A
C. 第 10 行、第 10 列上的元素换为大数 A
D. 第 10 行、第 10 列上的所有元素换为大数 A
12. 在有限元分析中, 划分单元时, 在应力变化大的区域应该 ()



- A. 单元数量应多一些, 单元尺寸小一些
- B. 单元数量应少一些, 单元尺寸大一些
- C. 单元数量应多一些, 单元尺寸大一些
- D. 单元尺寸和数量随便确定

13. 图示的四根杆组成的平面刚架结构, 用杆单元进行有限元分析, 单元和节点的划分如图



题13图

示, 则总体刚度矩阵的大小为 ()

- A. 8×8 阶矩阵
- B. 10×10 阶矩阵
- C. 12×12 阶矩阵
- D. 16×16 阶矩阵

14. 平面刚架单元坐标转换矩阵的阶数为 ()

- A. 2×2
- B. 2×4
- C. 4×4
- D. 6×6

15. 在平面应力问题中, 沿板厚方向 ()

- A. 应变为零, 但应力不为零
- B. 应力为零, 但应变不为零
- C. 应变、应力都为零
- D. 应变、应力都不为零

16. 如果两个随机变量 A 和 B 均服从正态分布, 即 $A = N(100, 0.05)$, $B = N(200, 0.02)$, 则随机变量 A 在 ± 0.05 之间分布的百分数与随机变量 B 在 ± 0.02 之间分布的百分数 ()

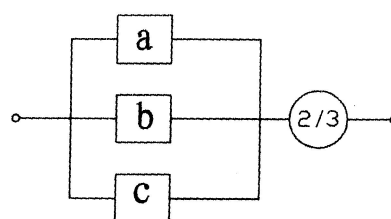
- A. 之比为 2.5
- B. 之差为 0.5
- C. 之比为 0.4
- D. 相等

17. 根据强度—应力干涉理论, 可以判定, 当强度均值 μ_r 大于应力均值 μ_s 时, 则零件可靠度 R 的值 ()

- A. 小于 0.5
- B. 等于 0.5
- C. 大于 0.5
- D. 等于 1

18. 如图所示的 2/3 表决系统, 下列情况中, 系统不能正常工作的是 ()

- A. a、b 失效, c 正常
- B. a 失效, b、c 正常
- C. a、b、c 正常
- D. a、b 正常, c 失效



题18图

19. 在 $t \sim t + \Delta t$ 的时间间隔内的平均失效密度 $\bar{f}(t)$ 表示 ()

- A. 平均单位时间的失效频数
- B. 平均单位时间的失效频率
- C. 产品工作到 t 时刻, 单位时间内发生失效的概率
- D. 产品工作到 t 时刻, 单位时间内发生失效的产品数与仍在正常工作的产品数之比

20. 决定正态分布曲线形状的参数是 ()

- A. 正态变量
- B. 均值和标准差
- C. 均值
- D. 标准差

二、多项选择题 (本大题共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分)



在每小题列出的五个备选项中有二至五个是符合题目要求的，请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选、少选或未选均无分。

21. 按照强度—应力干涉理论，提高零件可靠度的措施为（ ）
A. 减少零件应力的标准差 B. 增大材料强度的标准差 C. 减少材料强度的标准差
D. 降低零件应力的均值 E. 提高材料强度的均值和标准差
22. 下列设备属于 CAD 作业输出设备的，有（ ）
A. 硬盘 B. 打印机 C. 扫描仪
D. 光笔 E. 绘图仪
23. 迭代过程是否结束通常的判断方法有（ ）
A. 设计变量在相邻两点之间的移动距离充分小
B. 相邻两点目标函数值之差充分小
C. 目标函数的导数等于零
D. 目标函数梯度充分小
E. 目标函数值等于零
24. 对于所有非零向量 X ，若 $X^T M X > 0$ ，则二次型矩阵 M 是（ ）
A. 三角矩阵 B. 负定矩阵 C. 正定矩阵
D. 非对称矩阵 E. 对称矩阵
25. 平面刚架与平面桁架的不同之处表现在（ ）
A. 单元刚度矩阵的阶数不同 B. 每个节点的位移分量数不同 C. 单元形状不同
D. 每个单元的节点数不同 E. 坐标转换矩阵的阶数不同

第二部分 非选择题（共 70 分）

三、填空题（本大题共 10 小题，每空 1 分，共 10 分）

请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分。

26. 函数 $F(x) = 3x_1^2 + x_2^2 - 2x_1x_2 + 2$ 在点 $(1, 0)$ 处的梯度为_____。
27. 设备坐标系是一个定义在设备上的二维平面坐标系，它的定义域是_____。
28. 在消隐处理中，当判断两个相互遮挡物体之间的前后关系时，采用的检验规则为_____。
29. 将平面图形沿 Y 方向平移 2 个单位，然后放大一倍，其变换矩阵为_____。
30. 单元刚度矩阵具有奇异性、对称性和_____。
31. 进行有限元分析时，在整体坐标系中，为了得到总刚度矩阵，节点应按_____码编号。
32. 传统设计和可靠性设计都是以零件的_____作为研究依据。
33. 组成并联系统的零件的可靠度与该并联系统的可靠度相比较，_____的可靠度高。
34. 一批产品从投入运行到发生失效的平均时间称为_____。
35. 多元函数 $F(x)$ 在点 x^* 处的梯度 $\nabla F(x^*) = 0$ 是极值存在的_____条件。

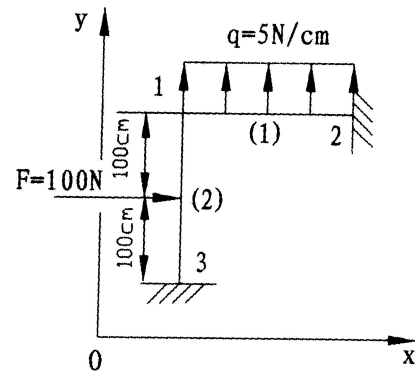
四、简答题（本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分）

36. CAD 系统的软件可分为哪三类？其作用各是什么？
37. 什么是库恩—塔克条件？其几何意义是什么？
38. 什么是串联模型系统？若已知组成系统的 n 个零件中每个零件的可靠度为 $R_i(t)$ ，如何计算串联系统的可靠度？
39. 正态分布曲线的特点是什么？什么是标准正态分布？
40. 在进行有限元分析时，为什么要进行坐标转换？



五、计算题（本大题共 4 小题，41、42 题各 5 分，43、44 题各 10 分，共 30 分）

41. 由两根杆组成的平面刚架结构如图示，每根杆的长度都是 200cm，单元（1）作用分布载荷 $q=5\text{N/cm}$ ，单元（2）作用集中载荷 $F=100\text{N}$ ，节点和单元划分如图示，试求等效到节点 1 上的总载荷矢量。



题41图

42. 某零件的寿命服从指数分布，且已知该零件的失效率为 $\lambda = 0.0025$ ，试求该零件的平均寿命 T 、工作 250 小时的可靠度 $R(250)$ 和失效密度 $f(250)$ 。

43. 一矩形视区 V ，左下角坐标为 $(4, 4)$ ，右上角坐标为 $(8, 8)$ 和一矩形窗口 W ，其左下角坐标为 $(8, 9)$ ，窗口高为 6，宽为 6。

(1) 将窗口 W 下的图形匹配到视区 V 下，试求匹配的变换矩阵 T 。

(2) 匹配后的图形发生了什么变化？是否失真，为什么？

44. 有一边长为 8cm 的正方形铁皮，在四角剪去相同的小正方形，折成一个无盖盒子，剪去小正方形的边长为多少时铁盒的容积最大。

(1) 建立该问题的数学模型。

(2) 设初始搜索区间为 $[a, b] = [0, 3]$ ，用 0.618 法计算两步。

