

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. 在计算机辅助设计作业过程中,人与计算机需要密切合作,共同解决设计问题,在以下方面计算机与人相比不擅长的工作是

A. 信息存储与检索	B. 分析与计算
C. 文字处理	D. 逻辑控制
2. 在采用二次插值方法处理数据时,当 $x \in [x_i, x_{i+1}]$, 且 $|x - x_i| < |x - x_{i+1}|$, 则合理的插值节点的选取为

A. x_{i-2}, x_{i-1} 和 x_i	B. x_{i-1}, x_i 和 x_{i+1}
C. x_i, x_{i+1} 和 x_{i+2}	D. x_{i+1}, x_{i+2} 和 x_{i+3}
3. 对于单峰函数 $F(x)$ 在区间 $[a, b]$ 内求极小值,选取两点 a_1 和 b_1 , 且 $a_1 < b_1$, 计算结果 $F(a_1) < F(b_1)$, 则新的搜索区间缩短为

A. $[a, b_1]$	B. $[a_1, b]$	C. $[a_1, b_1]$	D. $[b_1, b]$
---------------	---------------	-----------------	---------------
4. 函数 $F(x) = x_1^2 + x_2^2 - 2x_1x_2 + 5x_1 + 4x_2 - 5$ 为

A. 凸函数	B. 严格凸函数
C. 凹函数	D. 严格凹函数

5. 点 $\{3, 0\}^T$ 是函数 $F(x) = x_1^2 + x_2^2 + x_1x_2 - 6x_1 - 3x_2 + 5$ 的

A. 极小值点	B. 极大值点
C. 鞍点	D. 一般点
6. 对于目标函数 $F(x) = x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2 - 4$, 从初始点 $X^{(0)} = \{0, 1\}^T$ 出发, 沿 $S^{(0)} = \{1, -1\}^T$ 方向搜索, 其最优步长因子 α 为

A. -1	B. -0.5	C. 0.5	D. 1
-------	---------	--------	------
7. 目标函数 $F(x) = x_1^2 + 2x_1x_2 - 3$, 在点 $x^{(0)} = (1, 1)^T$ 处, 沿与 x_1 轴成的60度方向的方向导数为

A. $1 - 2\sqrt{3}$	B. $2 - \sqrt{3}$
C. $2 + \sqrt{3}$	D. $1 + 2\sqrt{3}$
8. 平面三角形单元在总体坐标系下的单元刚度矩阵的阶数为

A. 2×2	B. 2×4
C. 4×4	D. 6×6
9. 材料的弹性模量为 E , 泊松比为 μ , 平面三角形单元的单元刚度矩阵为

A. E 有关	B. μ 有关
C. E 和 μ 都有关	D. E 和 μ 都无关
10. 对一平面刚架结构进行有限元分析, 某一作用力没有作用到节点上, 进行非节点载荷处理时, 将作用力所在的单元作为

A. 两端都固定的固定端梁	B. 两端都简支的简支梁
C. 一端固定一端简支的梁	D. 一端固定一端悬臂的悬臂梁
11. 平面三角形单元三个节点的局部码 i, j, k 对应的总体编码 3、8、2, 则单元刚度矩阵中的元素 K_{45} 应放入总体刚度矩阵中的

A. 第4行, 第5列	B. 第16行, 第3列
C. 第4行, 第15列	D. 第8行, 第2列
12. 随机变量 x 和 y 服从正态分布, x 的均值为 μ_x , y 的均值为 μ_y , 随机变量 z 是 x 和 y 的函数, 且 $z = xy$, 则 z 的均值 μ_z 为

A. $\mu_z = \mu_x + \mu_y$	B. $\mu_z = \mu_x - \mu_y$
C. $\mu_z = \mu_x \mu_y$	D. $\mu_z = \frac{\mu_x}{\mu_y}$
13. 对于由三个零件组成的三分之二表决系统, 系统能够正常工作的情况有

A. 一种	B. 二种	C. 三种	D. 四种
-------	-------	-------	-------

第二部分 非选择题

14. 对于一个由若干环节组成的串联系统,只要其中一个环节失效整个系统就失效,则该系统的失效概率密度函数服从的分布一般是

- A. 波松分布 B. 正态分布
C. 威布尔分布 D. 指数分布

15. 抽取 100 个元件进行实验,工作到 100 小时有 10 只损坏,工作到 200 小时又有 20 只损坏,从 100 小时到 200 小时这段时间内元件的平均失效密度为

- A. 0.001 B. 0.002 C. 0.1 D. 0.2

16. 一系统由 N 个相同的元件构成,每个元件工作相互不影响,组成系统的元件的可靠度相同为 R ,失效率为 F ,则系统恰好有 r 台设备失效的概率为

- A. $\sum_{i=0}^r C_N^i R^{N-i} F^i$ B. $\sum_{i=0}^r C_N^i R^i F^{N-i}$ C. $C_N^r R^{N-r} F^r$ D. $C_N^r R^r F^{N-r}$

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. 下列设备中,其输出图素是以点为最基本图素的设备是

- A. 笔式绘图仪 B. 光栅式扫描显示器
C. 激光打印机 D. 喷墨式打印机
E. 随机矢量扫描显示器

18. 根据软件在工作时的作用不同,CAD 系统的软件可以分为三大类,以下类型软件属于支撑软件的是

- A. 二维绘图软件 B. 几何造型软件
C. 基本图形资源软件 D. 工程分析软件
E. 文档制作软件

19. 外点罚函数法的特点是

- A. 适用于处理等式约束问题 B. 不需要给出初始迭代点
C. 搜索过程在可行域内进行 D. 可以解决多维问题
E. 可以处理多约束问题

20. 某零件的强度和应力均服从正态分布,根据强度 - 应力干涉理论,以下方法中可以提高零件可靠度的方法是

- A. 应力的均值增大 B. 强度的均值增大
C. 应力的均值减小 D. 强度的均值减小
E. 应力和强度的均值增大相同的值

三、填空题:本大题共 8 空,每空 3 分,共 24 分。

21. 参数化绘图一般用于设计对象的 _____ 比较定型,可以用一组参数来约定尺寸关系的情况。

22. 数据存储设备的存取方式有两种,一种是 _____,另一种是顺序存取。

23. 对于有约束优化问题,如果约束条件中有等式约束,则从理论上讲,有一个等式约束就有从优化过程中消去一个 _____ 的机会。

24. 梯度是一个矢量,它是函数 _____ 最大方向上的矢量。

25. 在有限元分析时,对于单元类型的选择主要依据结构各部分的几何形状以及描述它们所必需的 _____。

26. 如果产品的寿命服从指数分布,则产品的平均寿命等于 _____ 的倒数。

27. 若干零件有机地组合起来形成系统,系统最基本的组合形式有串联模型和并联模型。并联模型有冗余系统和 _____ 两类。

28. 提高串联系统可靠度最有效的措施是 _____ 组成系统的零件数目。

四、简答题:本大题共 4 小题,每小题 7 分,共 28 分。

29. 简述 CAD 系统的软件按功能是如何划分的。

30. 简述优化设计中常用的三种迭代终止准则。

31. 简述对于多维空间的优化问题采用一维搜索法寻优的基本思想。

32. 在进行可靠性设计时,工程手册中的“强度”数据一般如何取用?

五、计算题:本大题共 2 小题,每小题 10 分,共 20 分。

33. 平面三角形,其各顶点坐标为 $\triangle ABC = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$,试求该三角形关于直线

$4x + 3y - 12 = 0$ 对称的三角形 $\triangle A'B'C'$ 各顶点坐标。

34. 有一约束问题的目标函数为 $F(x) = 2x_1^2 + x_2^2 - 4x_1 - 3x_2 + 10$,约束条件为:
 $g_1(x) = x_1 + x_2 - 5 \leq 0, g_2(x) = x_1 - x_2 - 3 \leq 0, g_3(x) = -x_1 \leq 0, g_4(x) = -x_2 \leq 0$,试用库恩 - 塔克条件判断点 $x^{(p)} = \{4, 1\}^T$ 是否为该有约束问题的极值点。