

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. 将CAD的硬件与软件配套交付用户使用的“交钥匙系统”(Turn-Key System)最早出现在上个世纪的
 - A. 60年代
 - B. 70年代
 - C. 80年代
 - D. 90年代
2. 图形输出的最基本图素类型有两类,以下设备中是以矢量图素为最基本图素的设备是
 - A. 扫描仪
 - B. 喷墨打印机
 - C. 针式打印机
 - D. 笔式绘图仪
3. 设备坐标系是在设备上定义的坐标系,其中在图形输出设备上定义的坐标系,其定义域为
 - A. 整数,有界
 - B. 整数,无界
 - C. 实数,有界
 - D. 实数,无界
4. 在以下的图形变换矩阵中,能实现平面图形绕(2,3)点旋转 α 角的变换为

$$A. \begin{bmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha & 0 \\ -\sin\alpha & \cos\alpha & 0 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$C. \begin{bmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha & 0 \\ -\sin\alpha & \cos\alpha & 0 \\ -2 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B. \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -2 & -3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha & 0 \\ -\sin\alpha & \cos\alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$D. \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha & 0 \\ -\sin\alpha & \cos\alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -2 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$

5. 在共轭梯度法中,共轭系数的表达式为

$$A. \beta^{(k)} = \frac{|F(x^{(k+1)})|}{|F(x^{(k)})|}$$

$$B. \beta^{(k)} = \frac{|\nabla F(x^{(k+1)})|}{|\nabla F(x^{(k)})|}$$

$$C. \beta^{(k)} = \frac{|F(x^{(k+1)})|^2}{|F(x^{(k)})|^2}$$

$$D. \beta^{(k)} = \frac{|\nabla F(x^{(k+1)})|^2}{|\nabla F(x^{(k)})|^2}$$

6. 采用Powell法求解无约束二元二次正定函数的最优解,求解过程中达到最优解,形成的共轭方向数为
 - A. 1个
 - B. 2个
 - C. 3个
 - D. 4个
7. 库恩—塔克条件:一个有约束问题极值点存在的必要条件为,目标函数的梯度 $\nabla F(x)$ 可表示为诸约束面梯度 $\nabla g_i(x)$ 线性组合的负值,即 $\nabla F(x) = -\sum_{i=1}^q \lambda_i \nabla g_i(x)$,其中要求 λ_i 为
 - A. 非负数
 - B. 负数
 - C. 非正数
 - D. 正数
8. 对于 $F(x)$ 受约束于 $g_u(x) \geq 0, u = 1, 2, \dots, m$,的最优化问题,其惩罚函数为 $\phi(x, r^{(k)}) = F(x) + r^{(k)} \sum_{u=1}^m \frac{1}{g_u(x)}$, $r^{(k)}$ 为惩罚因子,对 $r^{(k)}$ 的要求是
 - A. 递减的负数序列
 - B. 递减的正数序列
 - C. 递增的负数序列
 - D. 递增的正数序列
9. 一维杆单元的单元刚度矩阵与材料的以下因素有关的是
 - A. 泊松比
 - B. 弹性模量
 - C. 密度
 - D. 许用应力
10. 平面桁架杆单元在整体坐标系下的单元刚度矩阵为
 - A. 2×2 阶矩阵
 - B. 2×4 阶矩阵
 - C. 4×4 阶矩阵
 - D. 6×6 阶矩阵
11. 在平面问题中,由节点位移 $\{\phi\}^{(e)}$ 求应变 $\{\varepsilon\}$ 的方程为 $\{\varepsilon\} = [B]\{\phi\}^{(e)}$,其中矩阵 $[B]$ 为
 - A. 几何矩阵
 - B. 弹性矩阵
 - C. 坐标转换矩阵
 - D. 刚度矩阵
12. 若一个结构是对称结构,分析时可以只分析结构的一半或四分之一,对于对称结构必须是
 - A. 几何形状、尺寸对称
 - B. 几何形状、尺寸、约束条件对称
 - C. 几何形状、尺寸、载荷对称
 - D. 几何形状、尺寸、约束条件、载荷都对称

13. 对 100 只灯泡进行产品质量测试,在其额定电压下工作,在 0 到 100 小时内坏了 10 只,在 100 到 200 小时内又坏了 20 只,在 200 小时到 300 小时内又坏了 10 只,则到 200 小时时,该产品的存活频率为
- A. 0.6 B. 0.7 C. 0.8 D. 0.9
14. 零件的强度和应力的分布密度函数分别为 $f_r(r)$ 和 $f_s(s)$,则用强度—应力干涉理论计算零件可靠度的一般方程为

$$A. R = \int_{-\infty}^{\infty} f_s(s) \left[\int_s^{\infty} f_r(r) dr \right] ds$$

$$B. R = \int_{-\infty}^{\infty} f_r(r) \left[\int_r^{\infty} f_s(s) ds \right] dr$$

$$C. R = \int_0^{\infty} f_s(s) \left[\int_s^{\infty} f_r(r) dr \right] ds$$

$$D. R = \int_0^{\infty} f_r(r) \left[\int_r^{\infty} f_s(s) ds \right] dr$$

15. 一零件的寿命服从正态分布,其均值为 1600h,标准差为 200h,则该零件寿命大于 1200h 的可靠度为
- A. 0.02275 B. 0.1587 C. 0.8413 D. 0.97725

(注:已知标准正态分布表中 $\phi(-1) = 0.1587$, $\phi(-2) = 0.02275$, $\phi(1) = 0.8413$, $\phi(2) = 0.97725$)

16. 由 n 个相同零件组成的工作冗余系统,每个零件的可靠度为 $R_i(t)$,则系统的可靠度为

$$A. R_s(t) = \prod_{i=1}^n R_i(t)$$

$$B. R_s(t) = \prod_{i=1}^n [1 - R_i(t)]$$

$$C. R_s(t) = \sum_{i=1}^n R_i(t)$$

$$D. R_s(t) = 1 - \prod_{i=1}^n [1 - R_i(t)]$$

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. 以下设备中一般是作为存储设备使用的设备是
- A. 硬磁盘 B. 光笔 C. 光盘
- D. 软磁盘 E. 显示器
18. 以下点中不是函数 $F(x_1, x_2) = x_1^3 - x_2^3 + 3x_1^2 + 3x_2^2 - 9x_1$ 的极值点的点是
- A. (1,0) B. (1,2) C. (-3,0)
- D. (-3,2) E. (3,-2)

19. 在以下列出的矩阵中,是对称矩阵的有
- A. Hessian 矩阵 B. 弹性矩阵 C. 总体刚度矩阵
- D. 几何矩阵 E. 坐标转换矩阵
20. 以下方法中,可以提高并联系统可靠度的方法有
- A. 提高元件的可靠度 B. 增加元件的数目 C. 提高元件的 MTTF
- D. 减少元件的数目 E. 增大元件的失效率

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. 对于 CAD 系统,按照系统的功能进行分类,可将其分为两类,这两类分别为通用系统和_____。
22. 图形参数化是指对于几何形状_____的图形,定义一组参数与主要的形状尺寸相对应,当赋给参数不同的数值时,可获得大小不同的图形。
23. 在优化设计中,有些参数的数值可根据设计对象的具体情况给定,这些参数称为_____。
24. 函数的方向导数是用来描述函数在某点沿给定矢量方向上的变化率的,当方向导数取得最大值时,该方向矢量称为函数在该点的_____。
25. 有限元方法可用于解决许多工程问题,这些问题可以分为三类:①平衡或稳态问题;②特征值问题;③_____问题。
26. 在有限元分析中,对离散后的单元,可近似地将单元内某一点的位移量写成该点坐标的函数,这个函数称为该单元的_____。
27. 一厂家生产的某电子产品的寿命服从指数分布,其失效率为万分之二,则该产品的寿命为_____小时。
28. 威布尔分布是一个三参数分布,这三个参数分别称为:形状参数,_____参数和位置参数。

四、简答题:本大题共 4 小题,每小题 7 分,共 28 分。

29. 简述产品数据管理(PDM)的功能。
30. 简述罚函数法的基本思想。
31. 简述单元刚度矩阵的性质。
32. 简述可靠度分配的最优分配法。

五、计算题:本大题共 2 小题,每小题 10 分,共 20 分。

33. 判断目标函数 $F(x) = 3x_1^2 + 2x_2^2 - 3x_1x_2 - 2x_1 + 4x_2 + 8$ 的凸性。
34. 如图所示由两根杆组成的平面刚架结构,在节点 3 处作用垂直向下的力 F ,节点 1 完全约束,在总体坐标系下单元的刚度矩阵分别为

$$[K]^{(1)} = \alpha \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & -2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & -1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & -2 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad [K]^{(2)} = \alpha \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & -2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & -1 & 1 \\ -2 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

α 为常数。

试引入支撑条件写出总体平衡方程。

