

11. 进行有限元分析时,刚度矩阵中的某元素为 K_{ij} , 它的物理意义可表述为
- 在 i 自由度方向产生单位位移时,需要在 j 自由度方向施加的力
 - 在 j 自由度方向产生单位位移时,需要在 i 自由度方向施加的力
 - 在 i 自由度方向产生单位位移时,需要在 i 自由度方向施加的力
 - 在 j 自由度方向产生单位位移时,需要在 j 自由度方向施加的力
12. 设计手册上给出某材料的抗压强度的范围,最大值为 σ_{\max} , 最小值 σ_{\min} , 按 3σ 原则该材料的均值 μ 和标准差 σ 分别为

$$\begin{aligned} \text{A. } \mu &= \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2}, \sigma = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{6} & \text{B. } \mu &= \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{2}, \sigma = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{6} \\ \text{C. } \mu &= \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2}, \sigma = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{3} & \text{D. } \mu &= \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{2}, \sigma = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{3} \end{aligned}$$

13. 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
- $\mu_z = \mu_x + \mu_y$
 - $\mu_z = \mu_x - \mu_y$
 - $\mu_z = \mu_x \mu_y$
 - $\mu_z = \frac{\mu_x}{\mu_y}$
14. 由 10 台设备组成的加工系统, 每台设备的可靠度为 0.90, 用二项分布确定设备发生故障的概率, 二项展开后的 $C_{10}^2 \times 0.9^8 \times 0.1^2$ 项表示
- 只有 2 台设备失效的概率
 - 只有 8 台设备失效的概率
 - 不超过 2 台设备失效的概率
 - 不超过 8 台设备失效的概率
15. 对于由 4 个零件组成的四分之三表决系统, 系统能够正常工作的情况有
- 一种
 - 二种
 - 三种
 - 四种
16. 某产品的失效模式符合威布尔分布, 其位置参数为负, 则该产品
- 在开始工作前已经失效
 - 使用前没有失效
 - 有一段不失效的工作时间
 - 刚开始工作就失效

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. 以下所列设备中, 一般用于 CAD 作业的输入的设备是
- 扫描仪
 - 打印机
 - 绘图仪
 - 光笔
 - 硬盘
18. 以下所列软件中属于支撑软件的是
- FoxBASE4.0
 - Microsoft Windows XP
 - AutoCAD 2004
 - ANSYS 11.0
 - Microsoft office 2003

19. 点 $x = \{2, 4\}^T$ 是函数 $F(x) = x_1^4 - 2x_1^2x_2 + x_1^2 + x_2^2 - 4x_1 + 2$ 的
- 驻点
 - 极大值点
 - 极小值点
 - 鞍点
 - 拐点
20. 某零件的强度和应力都服从正态分布, 根据强度 - 应力干涉理论, 以下方法可以提高零件可靠度的方法是
- 应力的方差增大
 - 强度的方差增大
 - 应力的方差减小
 - 强度的方差减小
 - 应力和强度的方差都减小

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. 参数化绘图是一种利用零件或产品在形状上的相似性, 以 _____ 作为变量, 编制相应程序或通过系统提供的功能来定义图形的方法。
22. 数据模型是指数据库内部数据的 _____, 描述了数据之间的各种联系, 是数据高度结构化的表现。
23. 求解非线性规划问题有许多算法, 它们基本可以分为三类: 变换法; 线性逼近法和 _____。
24. 简约梯度法是用来解决线性约束 _____ 问题的方法。
25. 当结构的几何形状、尺寸、载荷和 _____ 对称于某一平面(对于平面问题对称于某一直线), 其结构内部的应力及位移也对称于该平面(线), 该结构称为对称结构。
26. 可靠度是对产品可靠性的 _____ 度量。
27. 指数分布是一种重要分布, 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。
28. 系统的可靠度取决于两个因素, 一是组成零件的可靠度, 二是零部件的 _____。

四、简答题: 本大题共 4 小题, 每小题 7 分, 共 28 分。

29. 简述特征造型中特征的分类常用的分类依据和表达模式。
30. 简述在进行优化设计过程中, 选择优化方法需要考虑的因素。
31. 简述总体刚度矩阵的特性。
32. 简述产品的平均寿命和可靠寿命。

五、计算题: 本大题共 2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分。

33. 用 Powell 法求解目标函数 $F(x) = x_1^2 + 2x_2^2 - 5x_1x_2 - 10x_1$ 的极小值, 从初始点为 $x^{(0)} = \{0, 0\}^T$ 出发, 进行一轮计算。
34. 一系统由两个子系统 A、B 串联组成, 各子系统的可靠度分别为 $R_A = 0.65, R_B = 0.75$, 系统的可靠度要求不小于 $R_s = 0.85$, 试求各子系统的可靠度。