**东 南 大 学 考 试 卷**（A卷）

学号 姓名

密

封

线

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 数学建模与数学实验 | | 考试学期 | | 2011-2012-3 | | 得分 |  | |
| 适用专业 | 各专业 | 考试形式 | | 闭卷 | | 考试时间长度 | | | 120分钟 |
| （**考试可带计算器**） | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **题目** | **一** | **二** | **三** | **四** | **五** | **六** | **七** | **八** | **总分** |
| **得分** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **批阅人** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**自 觉 遵 守 考 场 纪 律 如 考 试 作 弊 此 答 卷 无 效**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 所有数值结果精度要求为保留小数点后两位。  一．选择题：（每题3分，共15分）  1 本课程介绍的数学模型分类方法是 （ ）  A．按照数学模型的应用领域； B. 按照建模的数学方法；  C．按照建模的目的； D. 按照模型的表现特征。  2. 在非线性方程求近似根时，下列论述正确的是 ( )  A. 二分法总是可以求出近似根； B. 牛顿切线法总是可以求出近似根；  C. 牛顿割线法总是可以求出近似根； D. 以上都不对。  3. 下列论述正确的是 （ ）  A.一致矩阵一定能通过一致性检验； B. 正互反矩阵一定是判断矩阵；  C.能通过一致性检验的矩阵是一致矩阵； D. 判断矩阵一定是一致矩阵。  4. 对于初值很小的阻滞增长模型的描述正确的是 （ ）  A.增长率一直变大； B.增长率一直变小；  C.增长率先增后减； D.增长率先减后增。  5. 泛函 取极值的条件是 （ ）  A．； B. ；  C． ； D. 以上都不对。  **二．判断题（每题3分，共15分）正确的打√，不正确的打×。**  6. 用无量纲量表示一个物理规律时，最多可以减少3个变量。 （ ）  7. 线性最小二乘问题的标准模型为正规方程。 （ ）  8. 能通过一致性检验的判断矩阵是一致矩阵。 （ ）  9. Leslie模型描述的种群存在有稳定的年龄结构。 （ ）  10.寿命服从指数分布的元件存在预防性更换策略。 ( )  **三．应用题（共70分）**  **11.（12分）某食品店坚果的销售情况及其每周的最大供应量如下表所示：**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 坚果 | 纯利润（元/公斤） | 最大供应量（公斤/周） | | 杏仁 | 30 | 50 | | 碧根果 | 50 | 30 | | 腰果 | 40 | 100 | | 山核桃 | 60 | 80 |   如果统计表明每周所有坚果的销售总量大约维持在200公斤， 杏仁与腰果采购总量不少于40公斤，但也不超过120公斤，碧根果采购量不少于山核桃采购量的60%，为了使得收益达到最大，请为他的供货量建立合适的数学模型，并判断该数学模型的类型。不需要求出具体数值结果。  12（12分）用无量纲化思想化简下面的数学模型（假设所有的参数均为正常数），使得参数个数尽可能减少。    **13（12分）**  （1）求解Logistic模型 。  （2）求该模型变化率最大时刻。  **14.（16分）**变量与的一组观测数据如下：   |  | | --- | | 3 4 5 6 7 | | 0.23 0.42 0.57 0.68 0.78 |     （1）作半对数图，确定适合的拟合函数形式。  （2）用（1）里确定的函数形式对上述数据进行曲线拟合（保留到小数点后1位）。  **15．（18分）**某种动物种群最大年龄为15岁，如果每5年为一个单位时段观测一次种群数量变化。各组在一个时间段内雌性后代的繁殖率分别为 0.1，0.9，1.5；前两个年龄组的死亡率分别为0.9，0.2。  （1）试建立合适的数学模型描述该种群的发展；  （2）该种群会否绝灭？有没有稳定的年龄结构？为什么？  如果有稳定的年龄结构，试求稳定的年龄结构和该种群平均每个时段的增长率。  (3) 由于环境条件限制，需要通过处理每个第2年龄组的存活率，问如何处理时，才能种群总量保持不变。此时稳定情况下的年龄结构怎样？ |
| **2011-2012-3东 南 大 学 考 试 卷**  **数学建模与数学实验**（A卷答案）  **一 1 B 2 A 3 A 4 C 5 A**  **三． 5. （×） 7. （√） 8. （×） 9. （×） 10. （×）**  **11.** 解：设分别为表示他每周四种坚果的供应量。f为总利润，其数学模型为：    该模型为线性规划模型。  变量定义正确2分，目标函数2分，约束条件每个6分,每错（或少）一个扣1分。  模型类型判断正确2分。  **12** 解：可以利用对变量*x*,*y*,*t*施加变量代换的方法达到减少3个参数的作用，最终模型有且仅有2个参数，可以出现在一个或两个方程中。  **以下答案只是其中一种形式**。  引入无量纲量,并引入两个新参数，  则化为    减少一个参数2分（共6分），方程组自变量统一3分，变量代换合理3分。  **13. 解 （1） 3`+3`**  **2`**  **（2）当。 4`**  14 解  4`  根据化曲为直的思想，令  则变量y与z之间为线性关系。 2`    （2） ,, 4`+2`  正规方程为，即 4`  解得：，所以，拟合曲线为：  15（18分） 解（1）， 4+4 分  （2）稳定情况下，该种群平均每个时段增长8.07%。 2分  n=[1,0.833,0.154] 4分  （3）  令  得  n =[1,0.9,0.06]. 4分 |