

# 北京邮电大学 2018-2019 年秋季学期

## 《数学建模与模拟》期末考试试题

考试说明：

1. 学号最后一位数：被 3 除余 2 的请做第一题；被 3 整除的请做第二题；被 3 除余 1 的同学请做第三题（例如，学号最后一位为 7 的同学，做第三题。）。写成正式论文格式上交。请务必于论文首页写清姓名、班级、学号。必须做上述规定与自己学号相关的题目，否则将视为未交卷。

2. 论文格式：题目、摘要、关键词、题目重述、符号说明、模型建立、模型求解、模型分析和改进、总结、参考文献、附录。以上为论文必须包含的内容。论文需回答选择的试题的所有问题。

3. 任课教师不会就试题上的任何题意模糊做出解答。一切按照自己的理解作答。

4. 本试题为大开卷，但决不允许抄袭他人或网络、已有文献等内容。一旦发现与他人论文或网络、文献内容雷同，按考试作弊论处，分数记零分。

5. 请于 2019 年 1 月 11 日前将**双面打印纸质版**论文交给本班负责人。请班级负责人于 2019 年 1 月 11 日 09:50-11:00 将收齐的本班论文交至 S-210。**过期不候。**

以下为各班负责人名单：

01 班：孟琪峰；02 班：陈乾；03 班：林稚皓；04 班：齐能；05 班：于海鑫；06 班：章涵宇；07 班：翟钰；08 班：胡磨璇；09 班：戴紫纯；10 班：钟京伶；11 班：王帆；12 班：鲍金安；13 班：郎占岭；14 班：吴铭钊；15 班：曾庆喆；16 班：刘杭达；17 班：黄锦；18 班：周雯笛；19 班：许浩然。

一. 学校的女子足球队有 15 名队员，他们各有专长。教练员需要从中挑选 11 名队员参加比赛。比赛中 11 名队员的位置记为表 1.1。教练员很熟悉每个队员的长项，如表 1.2 所示。

问题 1. 请从教练员的角度出发，给出学校足球队的最佳阵容。并指出，该阵容是否唯一。

问题 2. 若教练员发现自己所记录的队员的长项有偏差，将对应表格调整为表 1.3，请给出此时的最佳阵容，以及其是否唯一。

问题 3. 请从教练员的角度为足球队写一份参赛分析报告。

标号	1	2	3	4	5	6
位置	守门员	前锋	前腰	左边前	右边前	左后腰
标号	7	8	9	10	11	
位置	右后腰	左边后	右边后	左中后	右中后	

表 1.1

姓名	袁馨	李莉	张雯	刘珊	费 玉 林	杨曦	陈珂	安欣
长项	2, 8	2, 9	1, 5, 7	8, 9, 10	1, 5, 6 , 7	2, 3	8, 9	1, 4, 5 , 6, 7
姓名	韩丹	朱小小	蔡娴	白诗礼	任妩	秦茜	魏婷婷	
长项	3, 9, 11	3, 8	1, 4, 6, 7	4, 5	10, 11	9, 10	3, 8, 11	

表 1.2

姓 名	袁馨	李莉	张雯	刘珊	费 玉 林	杨曦	陈珂	安欣
长 项	2, 8	2, 4, 9	1, 5, 7	8, 9, 10	1, 5, 6 , 7	2, 3	8, 9	1, 4, 5 , 6, 7
姓 名	韩丹	朱小小	蔡娴	白诗礼	任妩	秦茜	魏婷婷	
长 项	3, 9, 11	3, 8	1, 4, 6, 7	5	10, 11	9, 10	3, 8, 11	

表 1.3

二. 某家具厂有三条生产线, 计划用实木、复合木质、板材三种材料生产三种不同的家具: 椅子、餐桌、床。下表给出了每件家具所需的原材料分量, 及每样原材料的总库存量。已知每把椅子的利润是 40 元、每张茶几的利润是 50 元、每张餐桌的利润是 60 元。且这三种产品的生产线开启的一次性费用分别为 1000、1500 和 2000 元。假设生产线一旦开启将一次性完成本次生产。请为家具厂制定一个合适的生产计划。此外, 请讨论茶几生产线的一次性费用在什么范围内变化时, 该生产计划不会发生改变。

	板材	复合木质	实木
椅子	2	2	1
茶几	4	3	2
餐桌	8	4	3
总库存量	500	300	100

表 2.1

三. 假设有三堆苹果, 分别有 1 个、5 个和 5 个苹果。甲乙二人进行比赛, 由甲开始、两人轮流从中拿走苹果, 规则如下:

1. 每次可任挑一堆, 从中拿走不超过 3 个苹果 (即可拿走 1 个、2 个或 3 个苹果); 或者每次可从三堆中拿走相同数目的苹果 (若有某堆苹果数为 0, 则认为不能再使用该规则拿苹果)。
2. 抢到最后一个苹果的人获胜。

问题 1. 甲和乙两人中有没有人有必胜的策略? 如果有, 必胜的策略是什么? (必胜的策略是指无论对方用什么样的策略拿苹果, 自己总有对应的策略抢到最后一个苹果)

问题 2. 若现在三堆苹果的个数分别为  $M$  个、 $N$  个和  $N$  个。从某一堆苹果中挑选时, 最多拿不超过  $S$  个苹果。其余规则不变。试问此时甲和乙两人中有没有人有必胜的策略? 如果有, 必胜的策略是什么?