

第 20 章应用数学

20.1 运筹方法

20.1.2 线性规划

1. 【2011 年题 53】某公司需要将 4 吨贵金属材料分配给下属的甲、乙、丙三个子公司(单位: 吨)。据测算, 各子公司得到这些材料后所能获得的利润(单位: 万元)见下表:

子公司 \ 材料	1吨	2吨	3吨	4吨
甲	4	7	10	13
乙	5	9	11	13
丙	4	6	11	14

根据此表, 只要材料分配适当, 该公司最多可以获得利润()万元。

2. 【2013 年题 40】某企业拟生产甲、乙、丙、丁四个产品。每个产品必须依次由设计部门、制造部门和检验部门进行设计、制造和检验, 每个部门生产产品的顺序是相同的。各产品各工序所需的时间如下表所示:

项目	设计(天)	制造(天)	检验(天)
甲	13	15	20
乙	10	20	18
丙	20	16	10
丁	8	10	15

只要适当安排好项目实施顺序, 企业最快可以在()天全部完成这四个项目。

- A. 84
B. 86
C. 91
D. 93
3. 【2014 年题 44】生产某种产品有两个建厂方案: (1)建大厂, 需要初期投资 500 万元。如果产品销路好, 每年可以获利 200 万元; 如果销路不好, 每年会亏损 20 万元。(2)建小厂, 需要初期投资 200 万元。如果产品销路好, 每年可以获利 100 万元; 如果销路不好, 每年只能获利 20 万元。
市场调研表明, 未来 2 年这种产品销路好的概率为 70%。如果这 2 年销路好, 则后续 5 年销路好的概率上升为 80%; 如果这 2 年销路不好, 则后续 5 年销路好的概率仅为 10%。 为取得 7 年最大总收益, 决策者应()。
- A. 建大厂, 总收益超 500 万元
B. 建大厂, 总收益略多于 300 万元
C. 建小厂, 总收益超 500 万元
D. 建小厂, 总收益略多于 300 万元
4. 【2015 年题 46】甲、乙、丙、丁 4 人加工 A、B、C、D 四种工件所需工时如下表所示。指派每人加工一种工件, 四人加工四种工件其总工时最短的最优方案中, 工件 B 应由()加工。

	A	B	C	D
甲	14	9	4	15
乙	11	7	7	10
丙	13	2	10	5
丁	17	9	15	3

- A. 甲
B. 乙

- C.丙
D.丁

5. 【2016 年题 43】某公司有 4 百万元资金用于甲、乙、丙三厂追加投资。各厂获得不同投资款后的效益见下表。适当分配投资（以百万元为单位）可以获得的最大的总效益为（69）百万元。

工厂	投资和效益（百万元）				
	0	1	2	3	4
甲	3.8	4.1	4.8	6.0	6.6
乙	4.0	4.2	5.0	6.0	6.6
丙	4.8	6.4	6.8	7.8	7.8

- A.15.1 B.15.6 C.16.4 D.16.9

6. 【2018 年题 42】某企业准备将四个工人甲、乙、丙、丁分配在 A、B、C、D 四个岗位。每个工人由于技术水平不同，在不同岗位上每天完成任务所需的工时见下表。适当安排岗位，可使四个工人以最短的总工时（）全部完成每天的任务。

	A	B	C	D
甲	7	5	2	3
乙	9	4	3	7
丙	5	4	7	5
丁	4	6	5	6

- A. 13
B. 14
C. 15
D. 16

7. 【2018 年题 43】在如下线性约束条件下： $2x+3y \leq 30$ ； $x+2y \geq 10$ ； $x \geq y$ ； $x \geq 5$ ； $y \geq 0$ ，目标函数 $2x+3y$ 的极小值为（）。

- A. 16.5
B. 17.5
C. 20
D. 25

20.1.3 决策论

1. 【2009 年题 57】某类产品 n 种品牌在某地区的市场占有率常用概率向量 $u=(u_1, u_2, \dots, u_n)$ 表示(各分量分别表示各品牌的市场占有率，值非负，且总和为 1)。市场占有率每隔一定时间的变化常用转移矩阵 $P_{n \times n}$ 表示。设初始时刻的市场占有率为向量 u ，则下一时刻的市场占有率就是 uP ，再下一时刻的市场占有率就是 uP^2, \dots 。如果在相当长时期内，该转移矩阵的元素 s 均是常数，则市场占有率会逐步稳定到某个概率向量 z ，即出现 $ZP=Z$ 。这种稳定的市场占有率体现了转移矩阵的特征，与初始时刻的市场占有率无关。假设占领某地区市场的冰箱品牌 A 与 B，每月市场占有率的变化可用如一下常数转移矩阵来描述：

$$P = \begin{bmatrix} 0.8 & 0.2 \\ 0.4 & 0.6 \end{bmatrix}$$

则冰箱品牌 A 与 B 在该地区最终将逐步稳定到市场占有率（）。

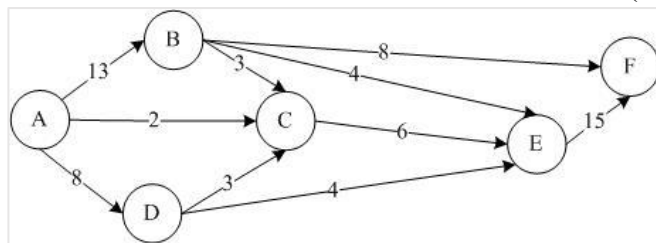
- A. (1/4, 3/4)
B. (1/3, 2/3)
C. (1/2, 1/2)
D. (2/3, 1/3)

20.2 数学建模

1. 【2009 年题 56】对实际问题建立了数学模型后, 一般还需要对该模型进行检验。通过检验尽可能找出模型中的问题, 以利于改进模型, 有时还可能会否定该模型。检验模型的做法有多种, 但一般不会()。
A. 利用实际案例数据对模型进行检验
B. 进行逻辑检验, 分析该模型是否会出现矛盾
C. 用计算机模拟实际问题来检验模型
D. 检验该模型所采用的技术能否被企业负责人理解
2. 【2010 年题 57】对实际问题建立数学模型并求得结果后, 还需要根据建模的目的和要求, 利用相关知识, 结合研究对象的特点, 进行模型分析。模型分析工作一般不包括()。
A. 模型的合理性分析
B. 模型的误差分析
C. 模型的先进性分析
D. 参数的灵敏性分析

20.3 其他

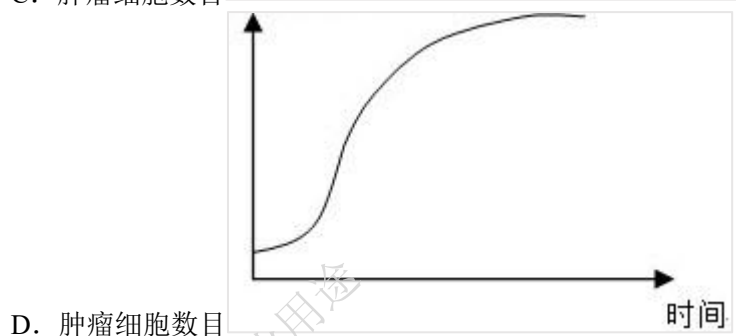
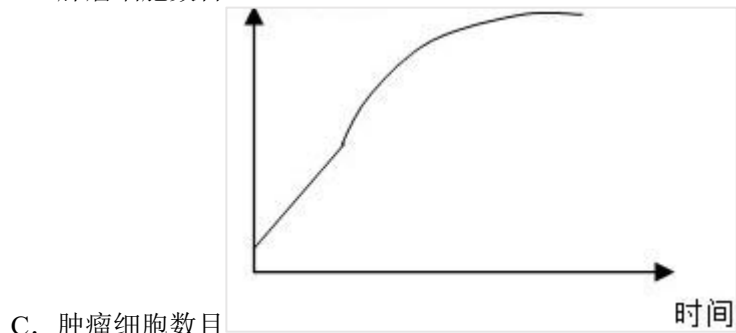
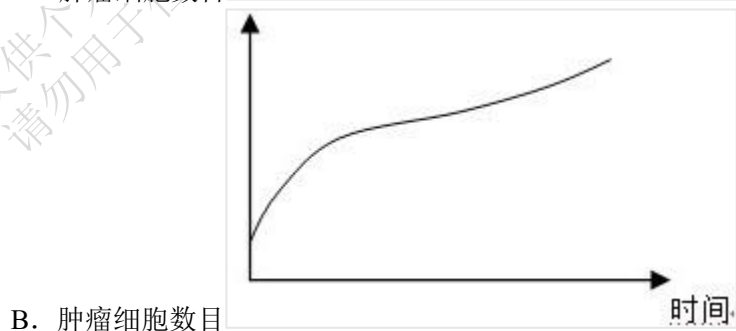
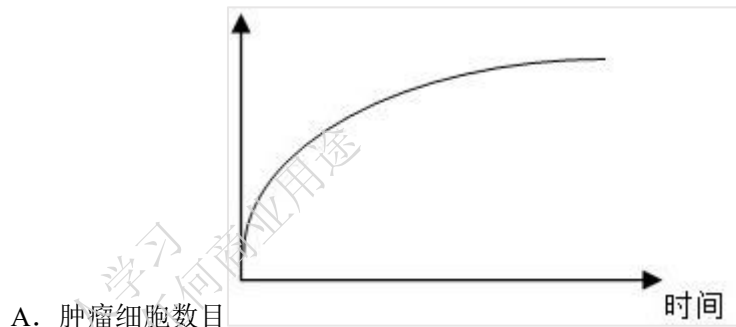
1. 【2011 年题 52】在军事演习中, 张司令希望将部队尽快从 A 地通过公路网(见下图)运送到 F 地:



图中标出了各路段上的最大运量(单位:千人/小时)。根据该图可以算出,从A地到F地的最大运量是()千人/小时。

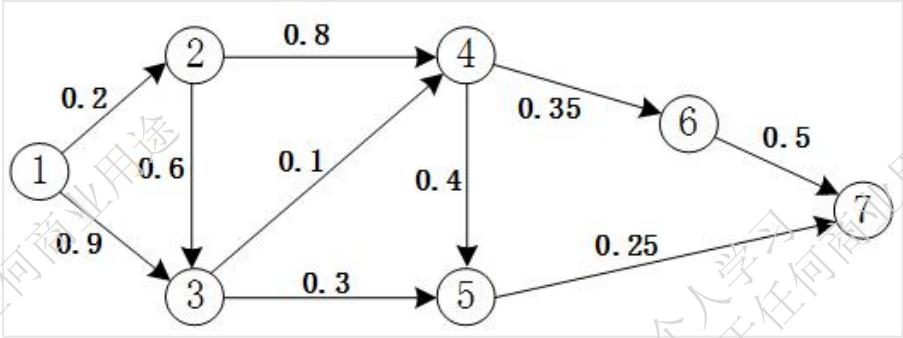
- A.20 B.21 C.22 D.23
2. 【2012 年题 3】九个项目 A11、A12、A13、A21、A22、A23、A31、A32、A33 的成本从 1 百万、2 百万、…，到 9 百万各不相同，但并不顺序对应。已知 A11 与 A21、A12 与 A22 的成本都有一倍关系，A11 与 A12、A21 与 A31、A22 与 A23、A23 与 A33 的成本都相差 1 百万。由此可以推断，项目 A22 的成本是()百万。
- A. 2 B. 4 C. 6 D. 8

3. 【2012 年题 4】研究表明，肿瘤细胞的生长有以下规律：当肿瘤细胞数目超过 1011 时才是临床可观察的；在肿瘤细胞生长初期，几乎每隔一定时间就会观测到肿瘤细胞数量翻一番；在肿瘤细胞生长后期，肿瘤细胞的数目趋向某个稳定值。为此，图()反映了肿瘤细胞的生长趋势。



4. 【2013 年题 41】1 路和 2 路公交车都将在 10 分钟内均匀随机地到达同一车站，则它们相隔 4 分钟内到达该站的概率为()。
- A. 0.36
B. 0.48
C. 0.64
D. 0.76

5. 【2015 年题 47】小王需要从①地开车到⑦地，可供选择的路线如下图所示。图中，各条箭线表示路段及其行驶方向，箭线旁标注的数字表示该路段的拥堵率（描述堵车的情况，即堵车概率）。拥堵率=1-畅通率，拥堵率=0 时表示完全畅通，拥堵率=1 时表示无法行驶。根据该图，小王选择拥堵情况最少（畅通情况最好）的路线是（ ）。



- A. ①②③④⑤⑦
 B. ①②③④⑥⑦
 C. ①②③⑤⑦
 D. ①②④⑥⑦
6. 【2015 年题 44】某工程包括 A、B、C、D 四个作业，其衔接关系、正常进度下所需天数和所需直接费用、赶工进度下所需的最少天数和每天需要增加的直接费用见下表。该工程的间接费用为每天 5 万元。据此，可以估算出完成该工程最少需要费用()万元，以此最低费用完成该工程需要()天。

作业	紧前作业	正常进度		赶工进度	
		所需天数	共需直接费用/万元	最少天数	每天需增加直接费用/万元
A	-----	3	10	1	4
B	A	7	15	3	2
C	A	4	12	2	4
D	C	5	18	2	2

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| A.106 | B.108 | C.109 | D.115 |
| A.7 | B.9 | C.10 | D.12 |

7. 【2019 年题 38】数学模型常带有多个参数，而参数会随环境因素而变化。根据数学模型求出最优解或满意解后，还需要进行()，对计算结果进行检验，分析计算结果对参数变化的反应程度。

- A. 一致性分析
- B. 准确性分析
- C. 灵敏性分析
- D. 似然性分析