

南京航空航天大学

2015 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 824

满分: 150 分

科目名称: 运筹学

注意: 认真阅读答题纸上的注意事项; 所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; 本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、(本题 30 分, 每小题 6 分) 请简要回答下述问题。

(1) 请写出下述模型的对偶形式。

$$\begin{aligned} \max z &= 4x_1 + 5x_2 + 2x_3 \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 20 \\ 4x_1 - 3x_2 + 3x_3 \geq 10 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \text{ 无约束}, x_3 \leq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2) 简述弱对偶定理。

(3) 简述不确定型决策的乐观准则与等可能性准则。

(4) 简述增广链的判定方法。

(5) 简述分支定界法的思想。

二、(本题 25 分) A 企业考虑两种资源限制的生产计划安排问题, 在利润最大化目标下, 列出了如下的线性规划模型:

$$\begin{aligned} \max z &= 3x_1 + 7x_2 + \frac{13}{2}x_3 \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} \frac{5}{4}x_1 + 5x_2 + \frac{5}{2}x_3 \leq 60 \\ \frac{3}{2}x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 90 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(1) 用单纯形法求解该线性规划问题的最优解;

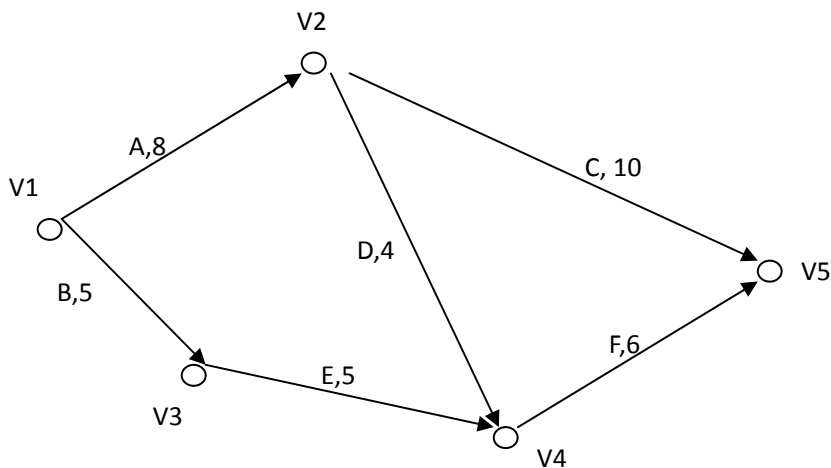
(2) 指出该问题中两种资源的影子价格, 并解释其含义;

(3) 若资源系数由 $\begin{pmatrix} 60 \\ 90 \end{pmatrix}$ 变为 $\begin{pmatrix} 60 \\ 90+t \end{pmatrix}$, 分析该问题的最优解。

三、(本题 20 分) 某公司有 3 个生产同类产品的工厂，生产的产品由 4 个销售点销售，各工厂的生产量、各销售点的销售量以及各工厂到各销售点的单位产品运价如下表所示，该公司应如何调运产品，在满足各销售点需要量的前提下，使总的运费最小。要求：建立运费最小问题的线性规划模型；并给出最优的调运方案。

产地 \ 需地	B1	B2	B3	B4	产量
A1	3	9	12	7	9
A2	6	3	4	4	5
A3	3	4	6	9	11
需求量	5	8	4	6	

四、(本题 20 分) 考虑如下计划网络图，其中剪头上第一个表示工序，第二个表示该工序的正常完成时间。



每一工序的正常时间，最快完工时间及其费用如下：

工序	正常完工		最快完工	
	时间(月)	费用(万元)	时间(月)	费用(万元)
A	8	100	6	300
B	5	250	3	450
C	10	100	5	400
D	4	50	3	90
E	5	100	2	250
F	6	80	2	120

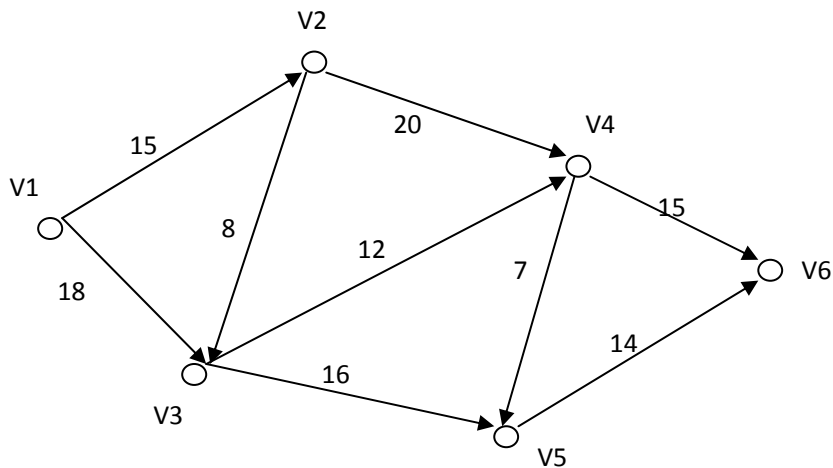
- (1) 计算在正常时间下，各工序最早、最迟时间，各工序的总时差，指出关键路线。
- (2) 求各工序每缩短一个月的费用率；
- (3) 设每个月的间接费用为 90 万元，试决定使总费用最小的最优工期。

五、(本题 10 分) 试求解如下整数规划问题的最优解。

$$\begin{aligned} \max d &= 8x_1 + 5x_2 + 4x_3 \\ \text{s.t.} &\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 3x_3 \leq 6 \\ 4x_1 + x_2 + 3x_3 \geq 4 \\ x_2 + x_3 \geq 2 \\ x_1, x_2, x_3 \in \{0,1\} \end{cases} \end{aligned}$$

六、(本题 15 分) XA 医院的药房每年需某种药品 1600 瓶，每次订购费为 5 元，每瓶药品每年保管费 0.1 元，每瓶药品单价 10 元。制药厂提出若一次订购 800 瓶以上，价格为 9.8 元/瓶，否则为 10 元/瓶，应如何订购？

七、(本题 10 分) 请用标号法求从 V1 出发到 V6 的最短距离及最短路径。(弧旁数字为距离)



八、(本题 20 分) D 省根据初步勘探，发现一个矿，该矿含量按估计可能高含量的概率为 0.2，中含量的概率为 0.3，低含量的概率为 0.5。如果决定开采，在高含量的情况下可盈利 400 万元，中等含量下可盈利 100 万元，低含量下将亏损 160 万元。如果不开采，把准备开采的资金用于办工厂将盈利 35 万元。

省政府计划部门认为可以对该矿作进一步的勘探，进一步的勘探要耗费一定数额的勘探费用，其结果可能区分矿区地质结构是否矿物化的情况。在矿物化的情况下，矿高含量的概率提高到 0.5，中含量和低含量的概率为 0.3 和 0.2；如果地质结构非矿物化，则含量高、中、低的概率分别为 0.05、0.1 和 0.85。据专家估计该矿区地质结构矿物化和非矿物化的概率分别为 0.6 和 0.4。请画出决策树，并在勘探费用分别为 40 万和 50 万元时，分析最优的决策方案。