北 京 科 技 大 学
2011 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 810　　试题名称: 运筹学　　（共 4 页）

适用专业: 系统工程

说明: 所有答案必须写在答题纸上，做在试题或草稿纸上无效。

一、填空题（20 分, 每空 2 分）

1．若对偶问题为无界解，则原问题 ________________.

2．0.618 法在[2，6]区间上取的初始点是________________.

3. 最速下降法的搜索方向 ____________。

牛顿法的搜索方向为 ________________.

拟牛顿法的搜索方向为________________.

4. 若 $p^{(k)}$ 是 $f(X)$ 在 $X^{(k)}$ 处的下降方向，则需满足____________。

5. 在一维搜索 $\min\limits_{\lambda\geq 0} f(X^{(k)}+\lambda P^{(k)})$ 中，

当 $f(X)$ 为非正定二次函数时，最优步长 λ_k 满足____________，

当 $f(X)$ 为正定二次函数时，最优步长 $\lambda_k=$____________。

6. 两阶段法中，若第一阶段目标函数最优值不为 0，则原问题__________。

7. 在拟牛顿算法中要求 $H^{(k)}$ 对称正定是为了保证搜索方向

$p^{(k)}=-H^{(k)}g^{(k)}$ ____________。

二. (10 分）试建立下面问题的线性规划数学模型（不需要求解）

有一艘货轮，分前、中、后三个舱位，它们的容积与最大允许载重量见表 1。现有三种货物待运，已知有关数据见表 2 ：

表 1

	前舱	中舱	后舱
最大允许载重量（吨）	2000	3000	1500
容积（m^3）	4000	5400	1500

表 2

商品	数量（件）	每件体积（m^3/件）	每件重量（吨/件）	运价（元/件）
A	600	10	8	1000
B	1000	5	6	700
C	800	7	5	600

问该货轮应装载三种货物各多少件，运费收入为最大？（三种商品在货舱的前、中、后舱均可装载）

三.（18 分）对于线性规划问题：

$$\max S = 10x_1 + 5x_2$$
$$s.t \quad 3x_1 + 4x_2 \le 9$$
$$5x_1 + 2x_2 \le 8$$
$$x_1, x_2 \ge 0$$

（1）用单纯形法求解最优解，最优值；
（2）写出最优基，最优基的逆阵；
（3）写出对偶规划；对偶规划的最优解。

四.（12 分） 用表上作业法求解下面运输问题的最优调运方案和最小总运费：

销地 \ 产地	B_1	B_2	B_3	产量
A_1	10	16	32	15
A_2	14	22	40	9
A_3	22	24	34	16
销量	12	8	20	

五.（25 分）

某工厂生产 ***A***，***B***，***C*** 三种产品，需消耗劳动力和原料两种资源，相关数据如下：

产品 单位消耗 资源	***A***	***B***	***C***	资源限制
劳动力	**6**	**3**	**5**	**45**（单位）
原料	**3**	**4**	**5**	**30**（单位）
单位利润	**2**	**1**	**5**	

设 x_1, x_2, x_3 分别为 ***A***，***B***，***C*** 三种产品的产量，为制定最优生产计划建立如下模型：

$$\max Z = 2x_1 + x_2 + 5x_3$$
$$s.t.\begin{cases} 6x_1 + 3x_2 + 5x_3 \le 45 \\ 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 \le 30 \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, x_3 \ge 0 \end{cases}$$

其最优单纯形表为（其中 x_4, x_5 为松弛变量）：

		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
	-30	-1	-3	0	0	-1
x_4	15	3	-1	0	1	-1
x_3	6	$3/5$	$4/5$	1	0	$1/5$

试分别就以下情况进行分析：

（1） 当产品 A、C 的单位利润在什么范围变化时，最优生产计划不变？

（2） 求劳动力减少的范围是多少时，原最优生产计划不变？

（3） 如果需增加电力的限制条件：$2x_1 + x_2 + 3x_3 \le 10$，那么原最优生产计划是否改变？ 若改变，试求新的最优生产计划。

六.（14 分）已知线性整数规划：

$$\max Z = 10x_1 + 5x_2$$
$$s.t \quad 3x_1 + 4x_2 \le 9$$
$$5x_1 + 2x_2 \le 8$$
$$x_1, x_2 \ge 0, \text{且为整数}$$

相应伴随规划的最优解为：$x_1 = 1$ ，$x_2 = \frac{3}{2}$ 及最优单纯形表为：

X_B	b	x_1	x_2	u_1	u_2
y_{0j}	-35/2	0	0	-5/14	-25/14
x_2	3/2	0	1	5/14	-3/14
x_1	1	1	0	-1/7	2/7

（1）对 x_2 进行分枝，写出相应的分枝规划**（不要求求解）；**

（2）由最优单纯形表的第二个方程推导出割平面方程。

七.（14 分）用共轭梯度法求解问题：$\min f(X) = x_1^2 + 2x_2^2 - 6x_1 - 2x_1x_2$，

取初始点 $X^{(0)} = (0,0)^T$.

八.（13 分）给定非线性规划问题：

$$\begin{aligned} \min\ & f(X)=x_1^2-x_1x_2+2x_2^2-x_1-x_2 \\ s.t.\ & x_1-x_2\geq 3 \\ & x_1+x_2=4 \end{aligned}$$

求满足 K－T 条件的点.

九.（12 分）试用外点法求解非线性规划问题:

$$\begin{aligned} \min\ & f(X)=x_1^2+x_2^2+x_3^2 \\ s.t.\ & x_1+x_2+x_3=1 \end{aligned}$$

十.（12 分）试用乘子法求解非线性规划问题（取 $C=2$）:

$$\begin{aligned} \min\ & f(X)=x_1^2+x_2^2 \\ s.t.\ & x_2=1 \end{aligned}$$