№: 810－1

北 京 科 技 大 学
2010 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 3 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、选择与填空题（27 分，每空 3 分）

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

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

3. 最速下降法的搜索方向 _______________。

4. 在拟牛顿算法中要求 $H^{(k)}$ 对称正定是为了保证搜索方向 $p^{(k)}=-H^{(k)}g^{(k)}$ ____________________。

5. Fibonacci 法在[2，6] 区间上取的初始点是________________________，

6. 根据对偶解的经济含义，若天然气是资源是我国的一种稀缺能源资源，其影子价格必然是(　　)

(A) 不能确定　(B) <0　(C) $=0$　(D) >0

7. 设线性规划 $\min CX$ $s.t\begin{cases}AX=b\\ X\geq 0\end{cases}$ 有可行解，则此线性规划一定有(　　)

(A) 基本可行解　(B) 基本可行最优解　(C) 最优解　(D) 基本解

8. 设 H 为对称正定阵，方向 p_1,p_2 关于 H 共轭，则 p_1,p_2 应满足 (　　)

(A) $p_1Hp_2>0$　(B) $p_1Hp_2<0$　(C) $p_1Hp_2=0$　(D) $p_1p_2\neq 0$

9. 无约束最优化问题 $\min\limits_{x\in R^n} f(x)$ 中，如果在 x^* 的某个邻域内满足 $f(x)\geq f(x^*)$，

则 x^* 是 $\min\limits_{x\in R^n} f(x)$ 问题的 (　　)

(A) 全局最优解　(B) 局部最优解　(C) 极点　(D) K——T 点

二、(20 分) 对于下列线性规划问题:

$$
\begin{aligned}
\max Z &= 2x_1+5x_2\\
s.t\quad x_1 &\leq 4\\
x_2 &\leq 6\\
3x_1+2x_2 &\leq 18\\
x_1,x_2 &\geq 0
\end{aligned}
$$

(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。

三、（21 分） 已知下列线性规划及其最优单纯形表：

$$
\begin{aligned}
\max Z &= 6x_1 + 2x_2 + 12x_3 \\
s.t \quad & 4x_1 + x_2 + 3x_3 \le 24 \\
& 2x_1 + 6x_2 + 3x_3 \le 30 \\
& x_1, x_2, x_3 \ge 0
\end{aligned}
$$

，其中 x_4，x_5 是松弛变量。

c_j		6	2	12	0	0
X_B	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
y_{0j}	−96	−10	−2	0	−4	0
x_3	8	4/3	1/3	1	1/3	0
x_5	6	−2	5	0	−1	1

（1）当 $b_2 \to \overline{b}_2 = b_2 + \Delta b_2$ 时，求出使最优基不变的 Δb_2 的范围；

（2）当 $c_3 \to \overline{c}_3 = c_3 + \Delta c_3$ 时，求出使最优解不变的 $\overline{c}_3$ 的范围；

（3）在原线性规划的约束条件上增加新约束：$x_1 + 2x_2 + 2x_3 \le 12$，其最优解是否变化？如变化，求出新的最优解。

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：

产地＼销地	B_1	B_2	B_3	B_4	产量
A_1	3	5	4	9	30
A_2	7	4	5	8	30
A_3	9	7	2	5	50
销量	15	10	45	40	

五、（16 分） 已知线性整数规划：

$$
\begin{aligned}
\max Z &= 3x_1 + 6x_2 \\
s.t \quad & -x_1 + 2x_2 \le 12 \\
& x_1 + 2x_2 \le 7 \\
& x_1, x_2 \ge 0, \text{整数}
\end{aligned}
$$

其相应伴随规划的最优解为：$x_1 = 0$ ，$x_2 = \dfrac{7}{2}$ 及最优单纯形表为：

X_B	b	x_1	x_2	u_1	u_2
y_{0j}	−21	0	0	0	−3
u_1	5	−2	0	1	−1
x_2	7/2	1/2	1	0	1/2

（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。

六、（14 分）

用牛顿法求解下列问题： $\min f(X)=2x_1^2+2x_1x_2+x_2^2+x_1-x_2$

取初始点 $x^{(1)}=(0,0)^T$.

七、（14 分）

给定非线性规划问题

$$\min f(X)=(x_1-1)^2+x_2$$

$$s.t.\quad g_1(x)=-x_1-x_2+2\ge 0$$

$$g_2(x)=x_2\ge 0$$

求满足 K－T 条件的点.

八、（14 分）

试用内点法求解下列问题:

$$\min f(X)=5x_1+4x_2$$

$$s.t\quad x_1\ge 1$$

$$x_2\ge 0$$

九、（12 分）

设 $f(x)$ 是正定二次函数 $f(x)=\dfrac{1}{2}x^TQx+b^Tx+c$

试证：若 $\hat{x}$ 与 $\bar{x}$ 分别是 $f(x)$ 在两条平行于方向 p 的直线上的极小点，则方向 p 与方向 $u=\hat{x}-\bar{x}$ 关于 Q 共轭.