考试纪律承诺

本人自愿遵守学校考试纪律，保证以诚信认真的态度作答试卷。如有违纪，愿接受学校相关纪律处分。

本人签名：

学院 专业班级　　学号　　姓名

装　订　线　　装　订　线　　装　订　线

2022-2023-1 学期　北京工商大学

《运筹学》（选修）　期末试题

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								
评阅人签字								

一、单项选择题（本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分．把正确选项前的字母填在方括号内.）

1. 若普通单纯形法的最优表中存在非基变量的检验数为零，则该线性规划问题具有　【　　】

A．唯一最优解　　B．多重最优解　　C．无界解　　D．退化解

2. 对于线性规划问题

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

$\pi = C_B B^{-1}$

已知可行基 $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$，则单纯形乘子 $\pi =$　【　　】

A．$(2,2)$　　B．$\left(\frac{1}{3},1\right)$　　C．$(0,2)$　　D．$\left(1,\frac{1}{3}\right)$

3. 对偶单纯形法中的最小比值规则是为了保证　【 A 】

A．使原问题保持可行　　B．使对偶问题保持可行

C．$\boldsymbol{b}$ 列元素都不小于零　　D．$\boldsymbol{b}$ 列元素都不大于零

4. 用割平面法求解以下整数规划问题

$$\max Z = x_1 + x_2,$$
$$s.t.\begin{cases} 2x_1 + x_2 \le 6, \\ 4x_1 + 5x_2 \le 20, \\ x_1, x_2 \ge 0\text{且为整数}. \end{cases}$$

若不考虑整数要求，已知其对应松弛问题的最优单纯形表为（x_3，x_4 为松弛变量）：

X_B	b	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	$\frac{5}{3}$	1	0	$\frac{5}{6}$	$-\frac{1}{6}$
x_2	$\frac{8}{3}$	0	1	$-\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$
λ_j		0	0	$-\frac{1}{6}$	$-\frac{1}{6}$

则以 x_1 为来源行可构造 Gomory 约束为　【　　】

A．$x_3 + x_4 \ge 2$　　B．$x_3 + x_4 \le 2$　　C．$5x_3 + 5x_4 \ge 4$　　D．$5x_3 + 5x_4 \le 4$

5. 下列正确的目标规划的目标函数是　【 D 】

A．$\max Z = P_1 d_1^- + P_2 d_2^-$　　B．$\min Z = P_1 d_1^- - P_2 d_2^-$

C．$\min Z = P_1(d_1^- + d_2^+) + P_2(d_3^- - d_3^+)$　　D．$\min Z = P_1 d_1^- + P_2(d_2^+ + 2d_3^-)$

二、判断题（本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分，在题后括号内画“√”或“×”.）

1. 对于一个有 $\boldsymbol{n}$ 个变量，$\boldsymbol{m}$ 个约束的标准型线性规划问题，其可行域的顶点恰好为 C_n^m 个。（ ×　）

2. 若线性规划存在两个不同的最优解，则必有无穷多个最优解。（ √ ）

3. 人工变量一旦出基就不会再进基。（ √ ）

4. 若两阶段法的第一阶段最优值不为零，则无需进入第二阶段。（ 0 ）?

5. 原问题与对偶问题都可行，则都有最优解。（ × ）

6. 若 $\boldsymbol{x}'$ 是原问题的可行解，$\boldsymbol{y}'$ 是对偶问题的可行解．则有 $\boldsymbol{cx}' \le \boldsymbol{y}'\boldsymbol{b}$。（ √ ）

7. 应用对偶单纯形法计算时，若单纯形表中某一基变量 $x_i < 0$，又 x_i 所在行的元素全部大于或等于零，则原问题具有无界解。（ ? ）

8. 若某种资源的影子价格大于零，说明在最优生产计划中该资源已完全耗尽。（ √ ）

9. 系统约束中最多含有一个正或负的偏差变量。（ × ）

10. 在目标规划中，当期望结果不低于目标值时，目标函数求负偏差变量最小。（ √ ）

考试纪律承诺

本人自愿遵守学校考试纪律，保证以诚信认真的态度作答试卷。如有违纪，愿接受学校相关纪律处分。

本人签名：

学院 专业班级＿＿＿＿ 学号＿＿＿＿ 姓名＿＿＿＿

装 订 线

三、计算题（本题满分 20 分）

已知线性规划问题：

$$\min Z = 8x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 6x_4,$$

$$s.t.\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_4 \geq 3, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \geq 6, \\ x_3 + x_4 \geq 2, \\ x_1 + x_3 \geq 2, \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0. \end{cases}$$

（1）写出其对偶问题；

（2）用单纯形法求对偶问题的最优解；

（3）根据（2）中对偶问题的最优解，利用对偶理论求原问题最优解。

四、（本题满分 10 分）

某公司计划在市区的东、西、南、北四区建立销售门市部，拟议中有 10 个位置 $A_i(i=1,2,...,10)$ 可供选择，考虑到各地区居民的消费水平及居住密集度，规定：

在东区，由 A_1， A_2， A_3 三个点中至多选择两个；

在西区，选择 A_4 必须选择 A_5， 反之则不一定；

在南区，选择 A_8 就不能选择 A_6 或 A_7；

在北区， A_9， A_{10} 两个点为互斥点，只能选一个。

A_i 各点的设备投资额及每年可获利润由于地点不同而不同，预测情况见下表所示（单位：万元）：

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_{10}
投资额	110	130	160	90	80	100	90	150	170	190
利润	30	35	45	17	15	25	20	43	53	56

若投资总额不能超过 820 万元，问应选择哪几个销售点，可使年利润为最大？试建立上述问题的整数规划模型。（只建模不求解）

五、（本题满分 15 分）

分配甲、乙、丙、丁四人去完成 A、B、C、D、E 五项任务。每个人完成各项任务的时间如表所示。由于任务数多于人数，考虑任务 E 必须完成，其他四项中可任选三项完成。试确定最优指派方案，使完成任务所需总时间最少。

人员	任务				
	A	B	C	D	E
甲	25	29	31	42	37
乙	39	38	26	20	33
丙	34	27	28	40	32
丁	24	42	36	23	45

六、（本题满分 10 分）

用图解法求下列目标规划问题的满意解。

$$\min Z = P_1 d_1^- + P_2 d_2^+ + P_3(5d_3^- + 3d_4^-) + P_4 d_1^+,$$

$$s.t.\begin{cases} x_1 + 2x_2 + d_1^- - d_1^+ = 6, \\ x_1 + 2x_2 + d_2^- - d_2^+ = 9, \\ x_1 - 2x_2 + d_3^- - d_3^+ = 4, \\ x_2 + d_4^- - d_4^+ = 2, \\ x_1, x_2, d_i^-, d_i^+ \geq 0 (i = 1,2,3,4). \end{cases}$$

七、（本题满分 10 分）

用 Dijkstra 算法求下面有向图中 v_1 到 v_{11} 的最短路和最短路长。