

$$3B^T$$

4. MATLAB软件计算矩阵运算 $2A - 3B^T$ 输入的命令语句为（ ） 答案：

$$>> 2 * A - 3 * B'$$

5. [D]对矩阵进行倍乘变换是指（ ） 答案：用非零常数遍乘矩阵的某一行

6. [J]建立线性规划模型时，首先应（ ）。 答案：设置决策变量

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 0 & 4 \\ -3 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

7. [J]矩阵A= 是（ ）。 答案：对称矩阵

8. [J]矩阵运算 $A^T + 3B$ 在MATLAB软件中输入的命令语句为（ ）。 答案： $>> A' + 3 * B$

9. [S] 设  $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 0 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & -1 & 4 \end{bmatrix}$ , 则  $A+B =$  ( ) 答案：

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 6 & -1 \\ -3 & 8 \end{bmatrix}$$

10. [S] 设  $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 0 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & -1 & 4 \end{bmatrix}$ , 则  $A^T + B =$  ( ) 答案：

国开电大 2025《22588 管理线性规划入门》期末考试题库小抄（按字母排版）  
总题量 (136):单选题(66)主观题(70)

单选题(66)微信号: zydz\_9527

1.  $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 5 & 0 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & -2 & 4 \end{bmatrix}$ , 则  $A + B^T =$  ( ) . 答案：

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 7 & -2 \\ -3 & 8 \end{bmatrix}$$

2. MATLAB软件计算矩阵 $2A + B^T$ 输入的命令语句为( )。 答案： $>> 2 * A + B'$

3. MATLAB软件计算矩阵 $2A^T + 3B$ 输入的命令语句为( )。 答案： $>> 2 * A' + 3 * B$

$$\begin{bmatrix} 0 & 6 & -3 \\ 1 & -1 & 8 \end{bmatrix}$$

11. [S] 设A是5×4矩阵，I是单位矩阵，满足AI=A，则I为( )阶矩阵。答案： 4

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 0 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & -1 & 4 \end{bmatrix},$$

12. [S] 设A= 则A<sup>T</sup>-B= ( ) 答案:

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & -3 \\ -1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4-x & y \\ 1 & 2 \end{bmatrix},$$

13. [S] 设矩阵A= , B= 并且A=B，则 ( ) 答案: x=2, y=0

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3-x & 7 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ x & 7 \end{bmatrix},$$

14. [S] 设矩阵A= B= 并且 A=B，则 x= ( ) 答

$$\frac{3}{2}$$

案:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

15. [S] 设矩阵A= B= 则

$$AB^T \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

= ( ) 答案:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -1 & -2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -2 & 6 \\ 0 & 8 \end{bmatrix},$$

16. [S] 设矩阵A= , B= 则

$$\frac{1}{2}B^T = ( ) \begin{bmatrix} 4 & 3 & 6 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

2A+ 答案:

17. [S] 设矩阵  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -1 & -2 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 3 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$ , 则  $2A+B^T = (\quad)$  答案:

$$\begin{bmatrix} 4 & 3 & 6 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

案:

18. [S] 设矩阵  $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 0 & -2 & -4 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -2 & 6 \\ 0 & 8 \end{bmatrix}$ , 则  $A + \frac{1}{2} B^T = (\quad)$  答案:

$$\begin{bmatrix} 4 & 3 & 6 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

案:

19. [S] 设矩阵  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 4 & -2 \\ 6 & -4 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 4 & -2 & 0 \\ 0 & 6 & 8 \end{bmatrix}$ , 则  $A^T + \frac{1}{2} B = (\quad)$  答案:

答案:  $\begin{bmatrix} 4 & 3 & 6 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3-x & 7 \end{bmatrix}$ ; ,  $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ x & 7 \end{bmatrix}$ ,

20. [S] 设矩阵  $A =$   
并且  $A=B$ , 则  $x = (\quad)$ . 答案:  $2/3$

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

21. [S] 设矩阵  $A =$  则  $A -$

$$\begin{bmatrix} 1 & -3 & -1 \\ 0 & 3 & 2 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$2B^T = (\quad)$  答案:

22. [S] 设矩阵  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ , 则  $(AB)^T = (\quad)$ . | 答案:

案:  $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$

23. [S] 设矩阵  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 4 & -2 \\ 6 & -4 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 4 & -2 & 0 \\ 0 & 6 & 8 \end{bmatrix}$ , 则  $A^T + \frac{1}{2}B = ( \quad )$ 。答案:

案:  $\begin{bmatrix} 4 & 3 & 6 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

24. [S] 设矩阵  $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 0 & -1 & -2 \end{bmatrix}$ ,

$B = \begin{bmatrix} 6 & 0 \\ -4 & 6 \\ 2 & 8 \end{bmatrix}$ , 则  $3A^T + \frac{1}{2}B =$

$\begin{bmatrix} 9 & 0 \\ 4 & 0 \\ 10 & -2 \end{bmatrix}$

25. [S] 设矩阵  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -1 & -2 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -2 & 6 \\ 0 & 8 \end{bmatrix}$ , 则  $2A + \frac{1}{2}BT = ( \quad )$

答案:  $\begin{bmatrix} 4 & 3 & 6 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

26. [S] 设矩阵  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 4 \\ 1 & -2 & 1 & -1 & 1 \\ 2 & -1 & 2 & 0 & 5 \end{bmatrix}$ , 则

$\rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 4 \\ 1 & -2 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & -3 & 0 & -2 & -3 \end{bmatrix}$  的行初等变换为  $( \quad )$ 。答案:  $r_3 + (-2)r_1$

27. [W] 完整的线性规划模型  $( \quad )$ 。答案: 列出目标函数和约束条件

$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

28. [X] 下列  $( \quad )$  为单位矩阵。答案:

29. [X] 线性规划模型标准形式要求约束条件  $( \quad )$ 。答案: 只能为小于等于不等式或者等式

30. [X] 线性规划模型的标准形式要求目标函数  $( \quad )$ 。答案: 只取最小值

32. [X] 线性规划模型的标准形式要求约束条件  $( \quad )$ 。答案: 取等式  $(=)$  或小于等于不等式  $(\leq)$

33. [X] 线性规划模型的标准形式中, 要求  $( \quad )$ 。答案: 目标函数取最小值

34. [X] 线性规划模型的标准形式中, 要求变量  $( \quad )$ 。答案: 取非负值

35. [Y] 一串红形成高脚苗是因为  $( \quad )$ 。答案: 营养面积小, 光照不足

36. [Y] 已知矩阵  $A = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 2 & -7 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ , 则  $A - 2B^T = ( \quad )$ 。答案:  $\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -2 & -7 \end{bmatrix}$

37. [Y] 用 MATLAB 软件计算矩阵  $2A + B^T$  输入的命令语句为  $( \quad )$ 。答案: `>>2*A+B'`

38. [Y] 用 MATLAB 软件计算矩阵  $A^T + 3B$  输入的命令语句为  $( \quad )$ 。答案: `>>A'+3*B`

39. [Y] 用 MATLAB 软件求逆矩阵的命令函数为  $( \quad )$ 。答案: `inv`

40. [Y] 用 MATLAB 软件求逆矩阵的命令函数为  $( \quad )$ 。答案: `inv`

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

41. [Z]在MATLAB软件的命令窗口(command window)中矩阵A= 的输入方式为 ( ) 答案: >>A= [1 0; 1 -2; 2 1];

$$\begin{bmatrix} -1 & 1 & 4 \\ 3 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

42. [Z]在MATLAB软件的命令窗口(command window)中矩阵B= 的正确输入方式为 ( ) 答案: >>B=[-1 14; 3-2 1; 0 02];

43. [Z]在 MATLAB 软件的命令窗口(command window)中输人的命令语句为:>>fplot( ),则进行的运算为 ( ) 答案: 绘制函数曲线

44. [Z]在MATLAB软件的命令窗口(commandwindow)中输人的命令语句为:>>rref(D),则进行的运算为 ( ) 答案: 将矩阵D化为行简化阶梯型矩阵

45. [Z]在MATLAB软件的命令窗口( command window)中输入:>>A=[1-2;02;11],则矩阵A为

$$\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

( ) 答案:

46. [Z]在MATLAB软件的命令窗口(command window)中输入:>>A=[1 -2 3;0 2 4],则矩阵A

$$\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 0 & 2 & 4 \end{bmatrix}$$

为 ( ) 答案:

47. [Z]在 MATLAB 软件的命令窗口 (command window) 中输入: >>A=[1-2 3; 4 5-6], 则

$$\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 5 & -6 \end{bmatrix}$$

矩阵A为 ( ) 答案:

48. [Z]在MATLAB软件的命令窗口 (command window) 中输入的命令语句为: >>fplot ( ), 则进行的运算为 ( ) 答案: 绘制函数曲线

49. [Z]在MATLAB软件的命令窗口(command window)中输入的命令语句为:>>inv(A), 则进行的运算为 ( ) 答案: 求矩阵A的逆

50. [Z]在MATLAB软件的命令窗口 (command window) 中输入的命令语句为: > >inv (A), 则进行的运算为 ( ) 答案: 求矩阵 A 的逆矩阵

51. [Z]在MATLAB软件的命令窗口(command window)中输入的命令语句为: >>inv(A), 则进行的运算为 ( ) 答案: 求矩阵A的逆

52. [Z]在MATLAB软件的命令窗口(command window)中输入的命令语句为: >>inv(D), 则进行的运算为 ( ) 答案: 求矩阵D的逆

53. [Z]在MATLAB软件的命令窗口(command window)中输入的命令语句为: >>rref(A), 则进行的运算为 ( ) 答案: 将矩阵A化为行简化阶梯型矩阵

54. [Z]在MATLAB软件的命令窗口(command window)中输入的命令语句为: rref(A), 则进行的运算为 ( ) 答案: 求行简化阶梯形矩阵A

55. [Z]在MATLAB软件的命令窗口(command window)中输入的命令语句为>>rref(D), 则进行的运算为 ( ) 答案: 将矩阵D化为行简化阶梯型矩阵

56. [Z]在 MATLAB软件的命令窗口(command window)中输入矩阵运算的命令语句为:>>A'-2\*B, 则进行的矩阵运算为 ( ) 答案: A<sup>T</sup>-2B

57. [Z]在MATLAB软件的命令窗口(comtmnd window)中输入的命令语句为:>>inv(A), 则进行的运算为 ( ) 答案: 求矩阵A的逆

58. [Z]在MATLAB软件中, 乘法运算的运算符是 ( ) 答案: \*

59. [Z]在MATLAB软件中, 乘方运算的运算符是 ( ) 答案: ^

60. [Z]在MATLAB软件中, “除法”运算的运算符是 ( ) 答案: /

62. [Z]在MATLAB软件中, 命令函数clear的作用为 ( ) 答案: 清除内存中的变量

63. [Z]在MATLAB软件中, 求解线性规划问题的命令函数为 ( ) 答案: linprog

64. [Z]在MATLAB软件中, 算数运算符“^”表示 ( ) 答案: 乘方

65. [Z]在MATLAB软件中, 运算符“\*”表示 ( ) 运算 答案: 乘法

主观题(70) 微信号: zyd\_z\_9527

1. 将下列线性方程组表示成矩阵形式, 并写出用MATLAB软件求解...

2. 将下列线性规划模型表示成矩阵形式:

3. 将 下列线性规划模型的标准形式表示成矩阵形式:

4. 将下列线性规划模型的标准形式表示成矩阵形式。minS=51+...

5. 将下列线性规划模型的标准形式化为矩阵形式:

6. 将线性方程组表示成矩阵形式, 并写出该线性方程组的增广矩阵D。

7. 将线性规划模型表示成标准矩阵形式

8. 将线性规划模型表示成矩阵形式标准型。

9. 某厂生产甲、乙、丙三种电子产品, 需要通过加工、装配、检验三道...

10. 某高级社区根据日常工作统计, 每日各时段需要的保安人员数量如下...

11. 某工厂生产甲、乙两种产品, 要用A, B, C三种不同的原料, 从工...

12. 某公司生产A、B、C三种产品。今已知上述三种产品的单位产品原...

13. 某公司生产甲、乙、丙三种产品。今已知上述三种产品的单位产品原...

14. 某公司生产甲, 乙, 丙三种产品。今已知上述三种产品的单位产品原...

15. 某快餐馆毗邻火车站, 每天24小时营业, 每日各时段需要的服务员...

16. 某企业计划生产A, B两种产品, 已知生产A产品1千克需要劳动力...

17. 某企业计划生产A, B两种产品, 已知生产A产品1千克需要劳动力...

18. 某企业计划生产A, B两种产品, 已知生产A产品1千克需要劳动力...



19. 某企业计划生产A,B两种产品,已知生产A产品1千克需要劳动力...
20. 某企业计划生产A,B两种产品,已知生产上述两种产品劳动力需求...
21. 某企业计划生产甲、乙两种产品,已知生产甲产品每件需要劳动力6...
22. 某企业生产甲、乙、丙三种产品。已知生产上述三种产品的原材料用...
23. 某企业生产甲、乙两种产品,要用A,B,C三种不同的原料,已知...
24. 某企业生产甲、乙两种产品,要用A、B、C三种不同的原料,已知...
25. 某企业生产甲、乙两种产品,要用 三种不同的原料,已知每生产一...
26. 某企业用甲、乙两种原材料生产A,B,C三种产品,企业现有甲原...
27. 某汽车工厂生产大轿车和载重汽车两种型号的汽车,已知生产每辆汽...
28. 某食品企业生产饼干和蛋糕,主要用料是面粉、鲜奶和食用油,已知...
29. 某食品企业生产饼干和蛋糕,主要用料是面粉、鲜奶和食用油,已知...
30. 某食品企业生产饼干和蛋糕,主要用料是面粉、鲜奶和食用油,已知...
31. 某食品企业生产甲、乙两种类型的中秋月饼,已知生产一千克甲种月...
32. 某涂料厂生产的新型环保涂料每桶重50公斤,由A,B,C三种原...
33. 某物流公司下属企业欲制定生产A和B两种产品的生产计划。已知生...
34. 某物流公司下属企业欲制定生产A和B两种产品的生产计划。已知生...
35. 某线性方程组的增广 矩阵D对应的行简化阶梯形矩阵为判断该线性...
36. 某线性方程组的增广矩阵D对应的行简化阶梯形矩阵为判断该线性方...
37. 某线性方程组的增广矩阵D对应的行简化阶梯形矩阵为试写出该方程...
38. 某运输问题的运输平衡表(单位:吨)与运价表(单位:百元/吨)...
39. 某运输问题的运输平衡表(单位:吨)与运价表(单位:百元/吨)...
40. 某运输问题的运输平衡表(单位:吨)与运价表(单位:百元/吨)...
41. 某运输问题的运输平衡表(单位:吨)与运价表(单位:元/吨)如...
42. 某运输问题的运输平衡表(单位:吨)与运价表(单位:元/吨)如...
43. 某运输问题的运输平衡表(单位:吨)与运价表(单位:元/吨)如...
44. 某种化学制剂每单位的标准重量为1000克,由A,B,C三种物...
45. 某种化学制剂每单位的标准重量为1000克,由A,B,C三种物...
46. 设:A=,B=,C=计算
47. 设A=, B=, 计算2A+.
48. 设A= B=计算2A-BT
49. 设A=B=计算AB.
50. 设 A=B=计算ABT
51. 设A=B=计算BA.
52. 设 A=,B=, 计算(BA) T
53. 设A=B=计算: BTA
54. 设 AB=求: AB
55. 设A=B=求: BA-I
56. 设: A=计算2A+B和BT
57. 设A=计算AB.
58. 设A=计算ABT

59. 设A=计算ATB
60. 设A=计算BA.
61. 设A=计算: BTA
62. 试写出用MATLAB 软件解下面线性规划的命令语句。
63. 线性方程组的增广矩阵D对应的行简化阶梯形矩阵为判断该线性方程...
64. 一家玩具公司制造高级、中级和初级三种玩具。每生产一台高级的需...
65. 一家玩具公司制造高级、中级和初级三种玩具。每生产一台高级的需...
66. 已知矩阵 A=, B=, C=。试写出用 MATLAB 软件计算...
67. 已知矩阵 A=, B=,C=试写出用MATLAB软件计算矩阵表...
68. 已知矩阵A=求: AB
69. 已知矩阵A=试写出用MATLAB软件计算矩阵表达式: (AB)...
70. 已知矩阵求: BA+B

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 2 \\ 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 6 \\ 4x_1 + 4x_2 - 5x_3 + 5x_4 = 3 \end{cases}$$

1. [J]将下列线性方程组 表示成矩阵形式,并写出用MATLAB软件求解该线性方程组的命令语句。

答案:

对应的线性方程组矩阵形式为:  $AX = B$

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 3 & -3 & 2 & -3 \\ 4 & 4 & -5 & 5 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \\ 3 \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix}$$

求解线性方程组的 MATLAB 命令语句为:

```
>>clear
>>A=[2 2 -1 1;3 -3 2 -3;4 4 -5 5]
>>B=[2 6 3]
>>D=[A B]
>>rref(D)
```

2. [J]将下列线性规划模型表示成矩阵形

$$\min S = 3x + 4y + 5z$$

$$\begin{cases} -2x - 3y - 4z \leq -356 \\ 2x + y + 2z \leq 280 \\ x + 2y + 3z = 500 \\ x, y, z \geq 0 \end{cases}$$

式:

答案:

该线性规划模型的矩阵形式为:

$$\min S = CX$$

$$\begin{cases} GX \leq H \\ AX = B \\ X \geq LB \end{cases}$$

$$\text{其中: } C = [3 \quad 4 \quad 5], G = \begin{bmatrix} -2 & -3 & -4 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}, H = \begin{bmatrix} -356 \\ 280 \end{bmatrix},$$

$$A = [1 \quad 2 \quad 3], B = [500], X = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}, LB = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

3. [J]将 下列线性规划模型的标准形式表示成矩阵形式:

$$\min S = 2x + 3y + 4z$$

$$\begin{cases} -2x - 4y - 4z \leq -330 \\ 2x + y + 2z \leq 260 \\ x + 2y + 2z = 100 \\ x, y, z \geq 0 \end{cases}$$

答案:

该线性规划问题的矩阵形式为:

$$\min S = CX$$

$$\begin{cases} GX \leq H \\ AX = B \\ X \geq LB \end{cases}$$

$$\text{其中: } C = [2 \quad 3 \quad 4], G = \begin{bmatrix} -2 & -4 & -4 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}, H = \begin{bmatrix} -330 \\ 260 \end{bmatrix},$$

$$A = [1 \quad 2 \quad 2], B = [100], X = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}, LB = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

4. [J]将下列线性规划模型的标准形式表示成矩阵形式。

$$\begin{cases} x_1 \leq 400 \\ -x_2 \leq -200 \\ x_1 + x_2 = 500 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$\min S = 5x_1 + 8x_2$$

答案：该线性规划问题的矩阵形式为：

$$\begin{cases} GX \leq H \\ AX = B \\ X \geq LB \end{cases} \quad \text{其中：} C=[5, 8], G=\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}, H=\begin{bmatrix} 400 \\ -200 \end{bmatrix};$$

$$\min S = CX$$

$$A=\begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix}, B=\begin{bmatrix} 500 \end{bmatrix}, G=\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}, LB=\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}。$$

5. [J]将下列线性规划模型的标准形式化为矩阵形式：

$$\min S' = -80x_1 - 210x_2 - 120x_3 - 500x_4 + 60x_5$$

$$\begin{cases} x_5 \leq 400 \\ x_1 + 2x_2 - 0.5x_5 = 0 \\ x_3 + 4x_4 - 0.3x_5 = 0 \\ x_j \geq 0 (j = 1, 2, \dots, 5) \end{cases}$$

答案：解：该线性规划模型的矩阵形式为：

$$\min S' = CX$$

$$\begin{cases} GX \leq H \\ AX = B \\ X \geq LB \end{cases}$$

$$\text{其中：} C = [-80 \quad -210 \quad -120 \quad -500 \quad 60], G = [0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1], H = [400],$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -0.5 \\ 0 & 0 & 1 & 4 & 0.3 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, X = [x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4 \ x_5]^T$$

$$LB = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]^T$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 2 \\ 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 6 \\ 4x_1 + 4x_2 - 5x_3 + 5x_4 = 3 \end{cases}$$

6. [J]将线性方程组

成矩阵形式，并写出该线性方程组的增广矩阵D。

答案：

表示

该线性方程组的矩阵形式为： $AX=B$

$$\text{其中：} A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 3 & -3 & 2 & -3 \\ 4 & 4 & -5 & 5 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \\ 3 \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix}$$

$$\text{增广矩阵为：} D = \begin{bmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 & 2 \\ 3 & -3 & 2 & -3 & 6 \\ 4 & 4 & -5 & 5 & 3 \end{bmatrix} = [A, B]$$



$$\max S = 180x_1 + 220x_2 + 160x_3$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 3600 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 \leq 6800 \\ x_1 + 2x_2 + 0.5x_3 = 1000 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

7. [J] 将线性规划模型  
准矩阵形式

表示成标

$$\min S = CX$$

$$\begin{cases} GX \leq H, \\ AX = B \\ X \geq LB \end{cases}$$

答案：该线性规划模型的标准矩阵形式为：

其中

$$C = -[180, 220, 160], G = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 3 \end{bmatrix}, H = \begin{bmatrix} 3600 \\ 6800 \end{bmatrix}$$

C=

A=[1, 2, 0.5]

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, B = [1000], LB = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}, X =$$

, B=[1000], LB=

, X=

$$\max S = 280x_1 + 220x_2 + 260x_3$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 2700 \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 6300 \\ 4x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 5000 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

8. [J] 将线性规划模型  
型。

答案：

表示成矩阵形式标准

该线性规划模型的矩阵形式为：

$$\min S = CX$$

$$\begin{cases} GX \leq H, \\ AX = B \\ X \geq LB \end{cases}$$

$$\text{其中：} C = -[280, 220, 260], G = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 3 & 3 & 2 \end{bmatrix}, H = \begin{bmatrix} 2700 \\ 6300 \end{bmatrix}$$

$$A = [4, 4, 5], B = [5000], LB = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

9. [M] 某厂生产甲、乙、丙三种电子产品，需要通过加工、装配、检验三道工序。已知每生产一件产品甲，三道工序所需工时分别为10, 2, 1小时；每生产一件产... x=

20.0000

55.0000

25.0000

fval=

-940.0000

试写出利润最大时的甲、乙、丙三种产品的产量和最大利润。

答案：

(1) 设甲、乙、丙三种产品分别生产  $x_1, x_2, x_3$  (件), 则线性规划模型为:

$$\max S = 10x_1 + 8x_2 + 12x_3$$

$$\begin{cases} 10x_1 + 5x_2 + 5x_3 \leq 600 \\ 2x_1 + 2x_2 + 6x_3 \leq 300 \\ x_1 + x_2 + x_3 \leq 100 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

(2) 根据计算结果得甲产品生产 20 件、乙产品生产 55 件、丙产品生产 25 件时获得最大利润, 最大利润为 940 万元。

10. [M] 某高级社区根据日常工作统计, 每日各时段需要的保安人员数量如下表所示:

保安人员配备数量表

班 次	时 间	最少保安员人数
1	6:00—10:00	60
2	10:00—14:00	70
3	14:00—18:00	60
4	18:00—22:00	50
5	22:00—2:00	20
6	2:00—6:00	30

保安人员在各时间段开始时到岗, 并连续工作 8 小时, 问为满足该社区的保安工作, 最少需要安排多少保安人员, 试建立线性规划模型。

答案:

设  $x_j$  为第  $j$  班次开始上班的人数, 则  $x_j \geq 0 (j=1, 2, \dots, 6)$ , 又设一天上班的保安人员总数为  $S$ , 则所求线性规划模型为:

$$\min S = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6$$

$$\begin{cases} x_1 + x_6 \geq 60 \\ x_1 + x_2 \geq 70 \\ x_2 + x_3 \geq 60 \\ x_3 + x_4 \geq 50 \\ x_4 + x_5 \geq 20 \\ x_5 + x_6 \geq 30 \\ x_j \geq 0 (j=1, 2, \dots, 6) \end{cases}$$

11. [M] 某工厂生产甲、乙两种产品, 要用 A, B, C 三种不同的原料, 从工艺资料知道: 每生产一件产品甲, 需用三种原料分别为 1, 1, 0 单位; 生产一件产品乙, ... (1) 试写出能使利润最大的线性规划模型;

(2) 将该线性规划模型化为标准形式;

(3) 并写出用 MATLAB 软件计算该线性规划问题的命令语句。

答案:

解: 设生产甲、乙两种产品产量分别为  $x_1$  件和  $x_2$  件, 显然  $x_1, x_2 \geq 0$

$$\text{Max}S=5x_1+6x_2$$

线性规划模型为：

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 7 \\ x_1 + 2x_2 \leq 9 \\ x_2 \leq 4 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

(2) 令  $S' = -S$ , 此线性规划模型的标准形式为：

$$\text{Min}S'=5x_1-6x_2$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 7 \\ x_1 + 2x_2 \leq 9 \\ x_2 \leq 4 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

(3) 计算该线性规划模型的 MATLAB 语句为：

```
>> clear
```

```
>> C = [-5 -6]
```

12. [M] 某公司生产 A、B、C 三种产品。今已知上述三种产品的单位产品原材料消耗定额分别为 4 公斤、5 公斤和 6 公斤；三种产品的单位产品所需工时分别... 1) 试建立能获得最大利润的线性规划模型；

(2) 将该线性规划模型化为标准形式；

(3) 并写出用 MATLAB 软件计算该线性规划问题的命令语句。

答案：

(1) 设生产 A、B、C 三种产品的产量分别为  $x_1, x_2, x_3$  (千克), 则线性规划模型为

$$\text{max}S=500x_1+260x_2+350x_3$$

$$\begin{cases} 4x_1+5x_2+6x_3 \leq 380 \\ 5x_1+6x_2+4x_3 \leq 450 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

(2) 令  $S' = -S$ , 此线性规划模型的标准形式为：

$$\text{min}S'=-500x_1-260x_2-350x_3$$

$$\begin{cases} 4x_1+5x_2+6x_3 \leq 380 \\ 5x_1+6x_2+4x_3 \leq 450 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

(3) 计算该线性规划问题的 MATLAB 语句为：

```
>> clear;
```

```
>> C=[-500 -260 -350];
```

```
>> G=[4 5 6;5 6 4];
```

```
>> H=[380 450]';
```

```
>> LB=[0 0 0]';
```

```
>> [X,fval]=linprog(C,G,H,[],[],LB)
```

13. [M] 某公司生产甲、乙、丙三种产品。今已知上述三种产品的单位产品原材料消耗定额分别为 4 公斤、4 公斤和 5 公斤；三种产品的单位产品所需工时分别为 6 台时... 试建立能获得最大利润的线性规划模型；

- (2) 写出该线性规划模型的标准形式;  
 (3) 试写出用MATLAB软件计算该线性规划模型的命令语句。

答案:

解:(1)设生产甲、乙、丙三种产品的产量分别为  $x_1$  件、 $x_2$  件和  $x_3$  件,利润为  $S$ ,则线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \max S &= 400x_1 + 250x_2 + 300x_3 \\ \begin{cases} 4x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 180 \\ 6x_1 + 3x_2 + 6x_3 \leq 150 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2)令  $S' = -S$ ,此线性规划模型的标准形式为:

$$\begin{aligned} \min S' &= -400x_1 - 250x_2 - 300x_3 \\ \begin{cases} 4x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 180 \\ 6x_1 + 3x_2 + 6x_3 \leq 150 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(3)计算该线性规划模型的 MATLAB 语句为:

```
>>clear
>>C=[-400 -250 -300]
>>G=[4 4 5;6 3 6]
>>H=[180 150]';
>>LB=[0 0 0]';
>>[X,fval]=linprog(C,G,H,[],[],LB);
```

14. [M] 某公司生产甲、乙、丙三种产品。今已知上述三种产品的单位产品原材料消耗定额分别为4公斤、4公斤和5公斤;三种产品的单位产品所需工时分别为6台时... 件。  
 (1) 试建立能获得最大利润的线性规划模型;  
 (2) 写出该线性规划模型的标准形式,并写出用MATLAB软件计算该线性规划模型的命令语句。

答案:

解:(1) 设生产甲、乙、丙三种产品的产量分别为  $x_1$  件、 $x_2$  件和  $x_3$  件,利润为  $S$ ,则线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \max S &= 400x_1 + 250x_2 + 300x_3 \\ \begin{cases} 4x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 180 \\ 6x_1 + 3x_2 + 6x_3 \leq 150 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2) 令  $S' = -S$ ,此线性规划模型的标准形式为:

$$\begin{aligned} \min S' &= -400x_1 - 250x_2 - 300x_3 \\ \begin{cases} 4x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 180 \\ 6x_1 + 3x_2 + 6x_3 \leq 150 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

计算该线性规划模型的 MATLAB 语句为:

```
>> clear;
>> C=[-400 -250 -300];
>> G=[4 4 5;6 3 6];
>> H=[180 150]';
>> LB=[0 0 0]';
>> [X,fval]=linprog(C,G,H,[],[],LB)
```

15. [M] 某快餐馆毗邻火车站,每天24小时营业,每日各时段需要的服务员数量如下表所示:

服务员配备数量表

班 次	时 间	最少服务员人数
1	6 : 00—10 : 00	12
2	10 : 00—14 : 00	20
3	14 : 00—18 : 00	8
4	18 : 00—22 : 00	18
5	22 : 00—2 : 00	5
6	2 : 00—6 : 00	3

服务员在各时间段开始时到岗,并连续工作8小时,问为满足该快餐馆的服务工作,最少需要安排多少服务员,试建立线性规划模型。



答案：设 $x_j$  为第j班次开始上班的人数，则 $x_j \geq 0 (j=1, 2, \dots, 6)$ ，又设一天上班的服务员总数为S, 则线性规划模型

$$\begin{aligned} \min S &= x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \\ \begin{cases} x_1 + x_6 & \geq 12 \\ x_1 + x_2 & \geq 20 \\ x_2 + x_3 & \geq 8 \\ x_3 + x_4 & \geq 18 \\ x_4 + x_5 & \geq 5 \\ x_5 + x_6 & \geq 3 \\ x_j & \geq 0 (j=1, 2, \dots, 6) \end{cases} \end{aligned}$$

- 为：
16. [M] 某企业计划生产A, B两种产品，已知生产A产品1千克需要劳动力6工时，原料2千克，电力4度；生产B产品1千克需要劳动力7工时，原料3千克，电力... 1) 试建立能获得最大利润的线性规划模型；
- (2) 写出该线性规划模型的标准形式；
- (3) 并写出用MATLAB软件计算该线性规划模型的命令语句。

答案：

解：(1) 设生产 A, B 两种产品的产量分别为  $x_1, x_2$  (千克), 则线性规划模型为：

$$\begin{aligned} \max S &= 8x_1 + 9x_2 \\ \begin{cases} 6x_1 + 7x_2 \leq 5600 \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 2233 \\ 4x_1 + 5x_2 \leq 3300 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2) 令  $S' = -S$ , 此线性规划模型的标准形式为：

$$\begin{aligned} \min S' &= -8x_1 - 9x_2 \\ \begin{cases} 6x_1 + 7x_2 \leq 5600 \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 2233 \\ 4x_1 + 5x_2 \leq 3300 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(3) 计算该线性规划问题的 MATLAB 语句为：

```
>>clear;
>>C=[-8 -9];
>>G=[6 7;2 3;4 5];
>>H=[5600 2233 3300]';
>>LB=[0 0]';
>>[X,fval]=linprog(C,G,H,[],[],LB)
```

17. [M] 某企业计划生产A, B两种产品，已知生产A产品1千克需要劳动力7工时，原料3千克，电力2度；生产B产品1千克需要劳动力10工时，原料2千克，电... (1) 试建立能获得最大利润的线性规划模型；
- (2) 将该线性规划模型化为标准形式；
- (3) 试写出用MATLAB软件计算该线性规划问题的命令语句。

答案：



(1) 设生产 A, B 两种产品的产量分别为  $x_1, x_2$  (千克), 则线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \max S &= 10x_1 + 9x_2 \\ \begin{cases} 7x_1 + 10x_2 \leq 6300 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 2124 \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 2700 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2) 令  $S' = -S$ , 此线性规划模型的标准形式为:

$$\begin{aligned} \min S' &= -10x_1 - 9x_2 \\ \begin{cases} 7x_1 + 10x_2 \leq 6300 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 2124 \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 2700 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(3) 计算该线性规划问题的 MATLAB 语句为:

```
>>clear
>>C=[-10 -9]
>>G=[7 10;3 2;2 5]
>>H=[6300 2124 2700]';
>>LB=[0 0]';
```

18. [M] 某企业计划生产 A, B 两种产品, 已知生产 A 产品 1 千克需要劳动力 7 工时, 原料 3 千克, 电力 2 度; 生产 B 产品 1 千克需要劳动力 10 工时, 原料 2 千克, 电... 得最大利润的线性规划模型;

(2) 将该线性规划模型化为标准形式;

(3) 写出用 MATLAB 软件计算该线性规划问题的命令语句。

答案:

(1) 设生产 A, B 两种产品的产量分别为  $x_1, x_2$  (千克), 则线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \max S &= 10x_1 + 9x_2 \\ \begin{cases} 7x_1 + 10x_2 \leq 6300 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 2124 \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 2700 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2) 令  $S' = -S$ , 此线性规划模型的标准形式为:

$$\begin{aligned} \max S' &= -10x_1 - 9x_2 \\ \begin{cases} 7x_1 + 10x_2 \leq 6300 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 2124 \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 2700 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(3) 计算该线性规划问题的 MATLAB 语句为:

```
>>clear;
>>C=[-10 -9];
>>G=[7 10;3 2;2 5];
>>H=[6300 2124 2700]';
>>LB=[0 0]';
```

```
>>[X,fval]=linprog(C,G,H,[],[],LB)
```

19. [M] 某企业计划生产 A, B 两种产品, 已知生产 A 产品 1 千克需要劳动力 7 工时, 原料 3 千克, 电力 2 度; 生产 B 产品 1 千克需要劳动力 10 工时, 原料 2 千克, 电... 元。

(1) 试建立能获得最大利润的线性规划模型;

(2) 将该线性规划模型化为标准形式, 并写出用 MATLAB 软件计算该线性规划问题的命令语句。

答案:

(1) 设生产 A,B 两种产品的产量分别为  $x_1, x_2$  (千克), 则线性规划模型为:

$$\max S = 10x_1 + 9x_2$$

$$\begin{cases} 7x_1 + 10x_2 \leq 6300 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 2124 \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 2700 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

(2) 令  $S' = -S$ , 此线性规划模型的标准形式为:

$$\min S' = -10x_1 - 9x_2$$

$$\begin{cases} 7x_1 + 10x_2 \leq 6300 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 2124 \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 2700 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

计算该线性规划问题的 MATLAB 语句为:

```
>> clear;
>> C = [-10 -9];
>> G = [7 10; 3 2; 2 5];
>> H = [6300 2124 2700]';
>> LB = [0 0]';
>> [X, fval] = linprog(C, G, H, [], [], LB)
```

20. [M] 某企业计划生产 A, B 两种产品, 已知生产上述两种产品劳动力需求量分别是 6、7 (工时/件), 原料用量分别是 2、3 (千克/件), 电力消耗量分别为 4... (1) 试建立能获得最大利润的线性规划模型;

(2) 写出该线性规划模型的标准形式;

(3) 写出用 MATLAB 软件计算该线性规划模型的命令语句。

答案:

(1) 设生产 A, B 两种产品的产量分别为  $x_1, x_2$  (件), ( $x_1, x_2$  为非负), S 为利润, 则线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \max S &= 8x_1 + 9x_2 \\ \begin{cases} 6x_1 + 7x_2 \leq 5600 \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 2233 \\ 4x_1 + 5x_2 \leq 3300 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2) 令  $S' = -S$ , 此线性规划模型的标准形式为:

$$\begin{aligned} \min S' &= -8x_1 - 9x_2 \\ \begin{cases} 6x_1 + 7x_2 \leq 5600 \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 2233 \\ 4x_1 + 5x_2 \leq 3300 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(3) 计算该线性规划问题的 MATLAB 语句为:

```
>> clear;
>> C = [-8 -9];
>> G = [6 7; 2 3; 4 5];
>> H = [5600 2233 3300]';
>> LB = [0 0]';
>> [X, fval] = linprog(C, G, H, [], [], LB)
```

21. [M] 某企业计划生产甲、乙两种产品, 已知生产甲产品每件需要劳动力 6 工时, 原料 2 千克, 电力 4 度; 生产乙产品每件需要劳动力 7 工时, 原料 3 千克, 电力 5 度... (1) 试建立能获得最大利润的线性规划模型;

(2) 写出该线性规划模型的标准形式;

(3) 并写出用 MATLAB 软件计算该线性规划模型的命令语句。

答案:

解:

(1) 设生产甲、乙两种产品的产量分别为  $x, y$  (件), 其中  $x, y \geq 0$ ,  $S$  为利润, 则线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \max S &= 18x + 19y \\ \begin{cases} 6x + 7y \leq 6600 \\ 2x + 3y \leq 3400 \\ 4x + 5y \leq 4500 \\ x, y \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2) 令  $S' = -S$ , 此线性规划模型的标准形式为:

$$\begin{aligned} \min S' &= -18x - 19y \\ \begin{cases} 6x + 7y \leq 6600 \\ 2x + 3y \leq 3400 \\ 4x + 5y \leq 4500 \\ x, y \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(3) 计算该线性规划问题的 MATLAB 语句为:

```
>>clear;
>>C=[-18 -19];
>>G=[6 7;2 3;4 5];
>>H=[6600 3400 4500]';
>>LB=[0 0]';
>>[X,fval]=linprog(C,G,H,[],[],LB)
```

22. [M] 某企业生产甲、乙、丙三种产品。已知生产上述三种产品的原材料用量分别为4公斤 / 件、5公斤 / 件和6公斤 / 件、需工时分别为5台时 / 件、6台时 / 件和... (1) 试建立能获得最大利润的线性规划模型;

(2) 将该线性规划模型化为标准形式;

(3) 写出用MATLAB软件计算该线性规划问题的命令语句。

答案:

(1) 设生产甲、乙、丙三种产品产量分别为  $x_1, x_2, x_3$  (千克),

其中  $x_1, x_2, x_3 \geq 0$ , 利润为  $S$ , 则线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \max S &= 550x_1 + 680x_2 + 590x_3 \\ \begin{cases} 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 \leq 480 \\ 5x_1 + 6x_2 + 5x_3 \leq 650 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2) 令  $S' = -S$ , 此线性规划模型的标准形式为:

$$\begin{aligned} \min S' &= -550x_1 - 680x_2 - 590x_3 \\ \begin{cases} 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 \leq 480 \\ 5x_1 + 6x_2 + 5x_3 \leq 650 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(3) 计算该线性规划问题的 MATLAB 语句为:

```
>>clear;
>>C=[550,680,590];
>>G=[4 5 6;5 6 5];
>>H=[480 650];
>>LB=[0 0 0]';
```

```
>>[X,fval]=linprog(C,G,H,[],[],LB);
```

23. [M] 某企业生产甲、乙两种产品, 要用A, B, C三种不同的原料, 已知每生产一件产品甲, 需用三种原料分别为1, 1, 0单位; 每生产一件产品乙, 需用三种原料... 利润, 每生产一件产品乙, 可获得4元的利润。

(1) 试写出能使利润最大的线性规划模型;  
(2) 若用MATLAB软件计算该线性规划模型后得结果为:

```
Optimization terminated successfully.  
  
X =  
  
    4.000  
  
    2.000  
  
fval =  
  
   -20.000
```

写出获得利润最大时甲、乙两种产品的产量和最大利润。

答案:

(1) 设甲、乙两种产品分别生产  $x_1, x_2$  (件), 则线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \max S &= 3x_1 + 4x_2 \\ \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ x_2 \leq 3 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2) 当甲产品生产 4 件、乙产品生产 2 件时利润最大, 最大利润为 20 元。

24. [M] 某企业生产甲、乙两种产品, 要用A、B、C三种不同的原料, 已知每生产一件产品甲, 需用三种原料分别为1、1、0单位, 每生产一件产品乙, 需用三种原... successfully.

x=  
4.000  
2.000  
fval m=-20.000  
试写出获得利润最大时甲、乙两种产品的产量和最大利润。

答案:

解: (1) 设甲、乙两种产品分别生产  $x_1, x_2$  单位, 则线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \max S &= 3x_1 + 4x_2 \\ \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ x_2 \leq 3 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2) 根据计算结果得甲产品生产 4 个单位、乙产品生产 2 个单位是利润最大时的产量, 最大利润为 20 元。

25. [M] 某企业生产甲、乙两种产品, 要用 三种不同的原料, 已知每生产一件产品甲, 需用三种原料分别为1, 2, 1单位; 每生产一件产品乙, 需用三种原料分别... successfully.  
X=

4.000  
2.000  
fval=  
-20.000  
试写出获得利润最大时甲、乙两种产品的产量和最大利润。

答案:



(1) 设甲、乙两种产品分别生产  $x_1, x_2$  (件), 则线性规划模型为:

$$\max S = 3x_1 + 4x_2$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ x_2 \leq 3 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

(2) 当甲产品生产 4 件、乙产品生产 2 件时利润最大, 最大利润为 20 元。

26. [M] 某企业用甲、乙两种原材料生产 A, B, C 三种产品, 企业现有甲原料 30 吨, 乙原料 50 吨, 每吨 A 产品需要甲原料 2 吨; 每吨 B 产品需要甲原料 1 吨, 乙原... 元。

(1) 试写出能获得最大利润的线性规划模型;

(2) 将该线性规划模型化为标准形式, 并写出用 MATLAB 软件计算该线性规划问题的命令语句。

答案:

(1) 设生产 A, B, C 三种产品的产量分别为  $x_1, x_2, x_3$  (吨), 则线性规划模型为:

$$\max S = 3x_1 + 2x_2 + 0.5x_3$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 30 \\ 2x_2 + 4x_3 \leq 50 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

(2) 令  $S' = -S$ , 此线性规划模型的标准形式为:

$$\min S' = -3x_1 - 2x_2 - 0.5x_3$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 30 \\ 2x_2 + 4x_3 \leq 50 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

计算该线性规划问题的 MATLAB 语句为:

```
>> clear;  
>> C = [-3 -2 -0.5];  
>> G = [2 1 0; 0 2 4];  
>> H = [30 50]';  
>> LB = [0 0 0]';  
>> [X, fval] = linprog(C, G, H, [], [], LB)
```

27. [M] 某汽车工厂生产大轿车和载重汽车两种型号的汽车, 已知生产每辆汽车所用的钢材都是 2 吨, 该工厂每年供应的钢材为 1600 吨; 工厂的生产能力是每 5 小时... 1) 试建立能获得最大利润的线性规划模型;

(2) 写出该线性规划模型的标准形式;

(3) 并写出用 MATLAB 软件计算该线性规划模型的命令语句。

答案:



(1) 设生产大轿车和载重汽车的产量分别为  $x$  辆、 $y$  辆, 则线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \max S &= 4x + 3y \\ \begin{cases} 2x + 2y \leq 1600 \\ 5x + 2.5y \leq 2500 \\ x \leq 400 \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2) 令  $S' = -S$ , 得此线性规划模型的标准形式为:

$$\begin{aligned} \min S' &= -4x - 3y \\ \begin{cases} 2x + 2y \leq 1600 \\ 5x + 2.5y \leq 2500 \\ x \leq 400 \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(3) 计算该线性规划模型的 MATLAB 语句为:

```
>>clear;
>>C=[-4 -3];
>>G=[2 2;5 2.5;1 0];
>>H=[1600 2500 400]';
>>LB=[0 0]';
>>[X,fval]=linprog(C,G,H,[],[],LB)
```

干需要面粉0.7千克、鲜奶0.2千克、食用油0.1千克; 生产一千克蛋... 1) 试写出该企业生产  
成本最小的线性规划模型;

(2) 将该线性规划模型化为标准形;

(3) 写出用MATLAB软件计算该线性规划问题的命令语句。

答案:

(1) 解: 设该企业每天生产饼干、蛋糕分别为  $x_1$ 、 $x_2$  千克, 则线性规划模型为:

$$\min S = 3.6x_1 + 4.8x_2$$

$$\begin{cases} 0.7x_1 + 0.4x_2 \geq 1000 \\ 0.2x_1 + 0.5x_2 \geq 600 \\ 0.1x_1 + 0.1x_2 \geq 200 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

(2) 此线性规划模型的标准型为:

$$\min S = 3.6x_1 + 4.8x_2$$

$$\begin{cases} -0.7x_1 - 0.4x_2 \leq -1000 \\ -0.2x_1 - 0.5x_2 \leq -600 \\ -0.1x_1 - 0.1x_2 \leq -200 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

(3) 计算该线性规划问题的 MATLAB 语句为:

```
>>clear;
```

```
>>C=[3.6 4.8];
```

```
>>G=[-0.7 -0.4;-0.2 -0.5;-0.1 -0.1]; H=[-1000 -600 -200]';
```

```
>>LB=[0 0]';
```

```
>>[X,fval]=linprog(C,G,H,[],[],LB)
```

29. [M] 某食品企业生产饼干和蛋糕, 主要用料是面粉、鲜奶和食用油, 已知生产一千克饼  
干需要面粉0.7千克、鲜奶0.2千克、食用油0.1千克; 生产一千克蛋... 1) 试写出该企业生  
产成本最小的线性规划模型;

(2) 将该线性规划模型化为标准形式;

(3) 写出用MATLAB软件计算该线性规划的命令语句。

答案:

28. [M] 某食品企业生产饼干和蛋糕, 主要用料是面粉、鲜奶和食用油, 已知生产一千克饼

解：设该企业每天生产饼干、蛋糕分别为  $x_1$ 、 $x_2$  千克，则线性规划模型为：

$$\min S = 3.6x_1 + 4.8x_2$$

$$\begin{cases} 0.7x_1 + 4x_2 \geq 1000 \\ 0.2x_1 + 0.5x_2 \geq 600 \\ 0.1x_1 + 0.1x_2 \geq 200 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

此线性规划模型的标准型为：

$$\min S = 3.6x_1 + 4.8x_2$$

$$\begin{cases} -0.7x_1 - 0.4x_2 \leq -1000 \\ -0.2x_1 - 0.5x_2 \leq -600 \\ -0.1x_1 - 0.1x_2 \leq -200 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

计算该线性规划问题的MATLAB语句为：

```
>>clear;
>>C=[3.6 4.8];
>>G=[-0.7-0.4;-0.2-0.5;-0.1-0.1];H=[-1000 -600 -200]';
>>LB=[0 0]';
>>[X,fval]=linprog(C,G,H,[],[],LB)
```

30. [M] 某食品企业生产饼干和蛋糕，主要用料是面粉、鲜奶和食用油，已知生产一千克饼干需要面粉0.7千克、鲜奶0.2千克、食用油0.1千克；生产一千克蛋...

(1) 试写出该企业生产成本最小的线性规划模型；

(2) 将该线性规划模型化为标准形式，并写出用MATLAB软件计算该线性规划问题的命令语句。

答案：

(1) 设该企业每天生产饼干、蛋糕分别为  $x_1, x_2$  (千克)，则线性规划模型为：

$$\min S = 3.6x_1 + 4.8x_2$$

$$\begin{cases} 0.7x_1 + 0.4x_2 \geq 1000 \\ 0.2x_1 + 0.5x_2 \geq 600 \\ 0.1x_1 + 0.1x_2 \geq 200 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

(2) 此线性规划模型的标准形式为：

$$\min S = 3.6x_1 + 4.8x_2$$

$$\begin{cases} -0.7x_1 - 0.4x_2 \leq -1000 \\ -0.2x_1 - 0.5x_2 \leq -600 \\ -0.1x_1 - 0.1x_2 \leq -200 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

计算该线性规划问题的 MATLAB 语句为：

```
>>clear;
>>C=[3.6 4.8];
>>G=[-0.7 -0.4;-0.2 -0.5;-0.1 -0.1];
>>H=[-1000 -600 -200]';
>>LB=[0 0]';
>>[X,fval]=linprog(C,G,H,[],[],LB)
```

31. [M] 某食品企业生产甲、乙两种类型的中秋月饼，已知生产一千克甲种月饼需要面粉0.5千克、馅料0.4千克、食用油0.1千克；生产一千克乙种月饼需要面... X=

682.3348

654.1321

fval=

-3.0000e+004

则该企业每天两种月饼各生产多少可使利润最大？并写出最大利润。

答案：

(1) 设该企业每天生产甲、乙两种月饼分别为  $x_1, x_2$  (千克), 则线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \max S &= 20x_1 + 25x_2 \\ \begin{cases} 0.5x_1 + 0.4x_2 \leq 1000 \\ 0.4x_1 + 0.5x_2 \leq 600 \\ 0.1x_1 + 0.1x_2 \leq 200 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2) 该企业每天生产甲月饼 682.3348 千克、乙月饼 654.1321 千克时利润最大, 最大利润为 30000 元。

32. [M] 某涂料厂生产的新型环保涂料每桶重50公斤, 由A, B, C三种原料混合制成。要求每桶涂料中A原料不超过35公斤, B原料不少于10公斤, C原料不少...

33.0000

10.0000

7.0000

fval =

153.0000

试写出该配料问题A, B, C三种原料的最优配比量和最小成本。

答案：

(1) 设每桶涂料中, 含 A, B, C 三种原料分别为  $x_1, x_2, x_3$  (公斤), 则该配料问题的线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \min S &= x_1 + 5x_2 + 10x_3 \\ \begin{cases} x_1 \leq 35 \\ x_2 \geq 10 \\ x_3 \geq 7 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 50 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2) 根据计算结果得 A 原料 33 公斤, B 原料 10 公斤, C 原料 7 公斤为最小成本的配比量, 最小成本为 153 元。

33. [M] 某物流公司下属企业欲制定生产A和B两种产品的生产计划。已知生产一件A产品需要原材料1吨, 动力1单位, 生产设备3工时; 生产一件B产品需要原材料...

(1) 试写出能获得最大利润的线性规划模型;

(2) 将该线性规划模型化为标准形式;

(3) 写出用MATLAB软件计算该线性规划问题的命令语句。

答案：

(1) 设生产 A, B 两种产品的产量分别为  $x_1$  件和  $x_2$  件。显然,  $x_1, x_2 \geq 0$ 。

$$\max S = 3x_1 + 4x_2$$

线性规划模型为:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 16 \\ x_1 + x_2 \leq 10 \\ 3x_1 + x_2 \leq 24 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

(2) 令  $S' = -S$ , 此线性规划模型的标准形式为:

$$\min S = -3x_1 - 4x_2$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 16 \\ x_1 + x_2 \leq 10 \\ 3x_1 + x_2 \leq 24 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

(3) 计算该线性规划模型的 MATLAB 语句为:

```
>>clear
>>C=[-3 -4];
>>A=[1 2; 1 1; 3 1];
>>B=[16; 10; 24];
>>LB=[0; 0];
>>[X,fval]=linprog(C,A,B,[],[],LB)
```

34. [M] 某物流公司下属企业欲制定生产 A 和 B 两种产品的生产计划。已知生产一件 A 产品需要原材料 1 吨, 动力 1 单位, 生产设备 3 工时; 生产一件 B 产品需要原... 元。

(1) 试写出能获得最大利润的线性规划模型;

(2) 将该线性规划模型化为标准形式, 并写出用 MATLAB 软件计算该线性规划问题的命令语句。

答案:

设生产 A, B 两种产品的产量分别为  $x_1$  件和  $x_2$  件。显然,  $x_1, x_2 \geq 0$ 。

$$\max S = 3x_1 + 4x_2$$

线性规划模型为:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 16 \\ x_1 + x_2 \leq 10 \\ 3x_1 + x_2 \leq 24 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

计算该线性规划模型的 MATLAB 语句为:

```
>>clear
>>C=[-3 -4];
>>A=[1 2; 1 1; 3 1];
>>B=[16;10;24];
>>LB=[0;0];
>>[X,fval]=linprog(C,A,B,[],[],LB)
```

35. [M] 某线性方程组的增广矩阵 D 对应的行简化阶梯形矩阵为

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

判断该线性方程组解的情况, 若有解, 写



出该方程组的解。

答案：

行简化阶梯形矩阵对应的线性方程组为

$$\begin{cases} x_1 - x_4 = 1 \\ x_2 + 2x_4 = 0 \\ x_3 - x_4 = -1 \end{cases}$$

因为没有出现方程  $0=d(\neq 0)$ ，所以该方程组有解，且线性方程的个数为 3，小于变量的个数 4，所以该线性方程组有无穷多个解。

该线性方程组的一般解为

$$\begin{cases} x_1 = x_4 + 1 \\ x_2 = -2x_4 \quad (x_4 \text{ 为自由变量}) \\ x_3 = x_4 - 1 \end{cases}$$

36. [M] 某线性方程组的增广矩阵D对应的行简化阶梯形矩阵为判断该线性方程组解的情况，若有解，写出该线性方程组的解。

答案：

行简化阶梯形矩阵对应的线性方程组为

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_4 = -3 \\ x_3 - 4x_4 = 5 \\ 0 = 0 \end{cases}$$

因为没有出现方程  $0=d(\neq 0)$ ，所以该方程组有解，且行简化阶梯形矩阵中非零行的个数为 2，小于变量的个数 4，因此该线性方程组有无穷多解。

该线性方程组的一般解为：

$$\begin{cases} x_1 = x_2 - 2x_4 - 3 \\ x_3 = +4x_4 + 5 \end{cases} \quad (x_2, x_4 \text{ 为自由变量})$$

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 2 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & -4 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

37. [M] 某线性方程组的增广矩阵D对应的行简化阶梯形矩阵为

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -1 & -8 \\ 0 & 1 & 0 & -2 & 6 \\ 0 & 0 & 1 & -3 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

试写出该方程组的一般解。

答案：

行简化阶梯形矩阵对应的线性方程组为：

$$\begin{cases} x_1 - x_4 = -8 \\ x_2 - 2x_4 = 6 \\ x_3 - 3x_4 = 7 \end{cases}$$

该线性方程组的一般解为：

$$\begin{cases} x_1 = x_4 - 8 \\ x_2 = 2x_4 + 6 \\ x_3 = 3x_4 + 7 \end{cases} \quad (x_4 \text{ 为自由变量})$$

38. [M] 某运输问题的运输平衡表(单位:吨)与运价表(单位:百元/吨)如下表所示：

运输平衡表与运价表							
产地 \ 销地	I	II	III	供应量	I	II	III
A				13	2	4	2
B				7	8	12	8
C				15	4	8	12
需求量	8	17	10	35			



试写出使运输总费用最小的线性规划模型。

答案：设产地A运送到销地 I， II, III 的运输量分别为 $x_1, x_2, x_3$ (吨); 产地B运送到销地 I， II, III 的运输量分别为 $x_4, x_5, x_6$ (吨); 产地C运送到销地 I， II, III 的运输量分别为 $x_7, x_8, x_9$  (吨)。又设运输总费用为S, 则线性规划模型为：

$$\begin{aligned} \min S &= 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 8x_4 + 12x_5 + 8x_6 + 4x_7 + 8x_8 + 12x_9 \\ \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 13 \\ x_4 + x_5 + x_6 = 7 \\ x_7 + x_8 + x_9 = 15 \\ x_1 + x_4 + x_7 = 8 \\ x_2 + x_5 + x_8 = 17 \\ x_3 + x_6 + x_9 = 10 \\ x_j (i = 1, 2, \dots, 9) \end{cases} \end{aligned}$$

39. [M] 某运输问题的运输平衡表（单位：吨）与运价表（单位：百元/吨）如下表所示：运输平衡表与运价表

产地 \ 销地	I	II	III	供应量	I	II	III
A				13	2	4	2
B				7	8	12	8
C				14	4	8	12
需求量	8	17	10	35			

试写出使运输总费用最小的线线规划模型。

答案：设产地 A 运送到销地 I， II， III 的运输量为别为  $x_1, x_2, x_3$  (吨)； 产地 B 运送到销地 I， II， III 的运输量分别为 $x_4, x_5, x_6$  (吨)； 产地C运送到销地 I， II， III 的运输量分别为 $x_7, x_8, x_9$  (吨)。又设运输总费用为S, 则线性规划模型为：

$$\begin{aligned} \min S &= 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 8x_4 + 12x_5 + 8x_6 \\ &\quad + 4x_7 + 8x_8 + 12x_9 \\ \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 13 \\ x_4 + x_5 + x_6 = 7 \\ x_7 + x_8 + x_9 = 15 \\ x_1 + x_4 + x_7 = 8 \\ x_2 + x_5 + x_8 = 17 \\ x_3 + x_6 + x_9 = 10 \\ x_j \geq 0 (i = 1, 2, \dots, 9) \end{cases} \end{aligned}$$

40. [M] 某运输问题的运输平衡表(单位:吨)与运价表(单位:百元/吨)如下表所示：运输平衡表与运价表

产地 \ 销地	I	II	III	供应量	I	II	III
A				15	2	5	1
B				8	9	12	7
C				12	4	8	12
需求量	7	17	11	35			

试写出使运输总费用最小的线性规划模型。

答案：设产地A运送到销地I， II， III 的运输量分别为 $x_1, x_2, x_3$ (吨); 产地B运送到销地I， II， III 的运输量分别为 $x_4, x_5, x_6$ (吨); 产地C运送到销地I， II， III 的运输量分别为 $x_7,$

x8, x9(吨)。又设运输总费用为S, 则线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \min S &= 2x_1 + 5x_2 + 1x_3 + 9x_4 + 12x_5 + 7x_6 + 4x_7 + 8x_8 + 12x_9 \\ \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 15 \\ x_4 + x_5 + x_6 = 8 \\ x_7 + x_8 + x_9 = 12 \\ x_1 + x_4 + x_7 = 7 \\ x_2 + x_5 + x_8 = 17 \\ x_3 + x_6 + x_9 = 11 \\ x_j \geq 0 (j=1,2,\dots,9) \end{cases} \end{aligned}$$

41. [M] 某运输问题的运输平衡表(单位: 吨)与运价表(单位: 元/吨)如下表所示:  
运输平衡表与运价表

产地 \ 销地	销地			供应量			
	I	II	III		I	II	III
A				60	6	4	1
B				100	8	9	2
C				140	4	3	6
需求量	140	110	50	300			

试写出使运输总费用最小的线性规划模型。

答案: 设产地A运送到销地I, II, III的运输量分别为 $x_1, x_2, x_3$ (吨); 产地B运送到销地I, II, III的运输量分别为 $x_4, x_5, x_6$ (吨); 产地C运送到销地I, II, III的运输量分别为 $x_7, x_8, x_9$ (吨)。又设运输总费用为S, 则线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \min S &= 6x_1 + 4x_2 + x_3 + 8x_4 + 9x_5 + 2x_6 \\ &\quad + 4x_7 + 3x_8 + 6x_9 \\ \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 60 \\ x_4 + x_5 + x_6 = 100 \\ x_7 + x_8 + x_9 = 140 \\ x_1 + x_4 + x_7 = 140 \\ x_2 + x_5 + x_8 = 110 \\ x_3 + x_6 + x_9 = 50 \\ x_j \geq 0 (j=1,2,\dots,9) \end{cases} \end{aligned}$$

42. [M] 某运输问题的运输平衡表(单位: 吨)与运价表(单位: 元/吨)如下表所示:  
运输平衡表与运价表

产地 \ 销地	销地			供应量			
	I	II	III		I	II	III
A				30	7	8	6
B				45	4	3	5
C				25	6	5	8
需求量	60	30	10	100			

试写出使运输总费用最小的线性规划模型。

答案:

设产地 A 运送到销地 I, II, III 的运输量分别为  $x_1, x_2, x_3$  (吨); 产地 B 运送到销地 I, II, III 的运输量分别为  $x_4, x_5, x_6$  (吨); 产地 C 运送到销地 I, II, III 的运输量分别为  $x_7, x_8, x_9$  (吨)。又设运输总费用为  $S$ , 则线性规划模型为:

$$\min S = 7x_1 + 8x_2 + 6x_3 + 4x_4 + 3x_5 + 5x_6 + 6x_7 + 5x_8 + 8x_9$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 30 \\ x_4 + x_5 + x_6 = 45 \\ x_7 + x_8 + x_9 = 25 \\ x_1 + x_4 + x_7 = 60 \\ x_2 + x_5 + x_8 = 30 \\ x_3 + x_6 + x_9 = 10 \\ x_j \geq 0 (j=1, 2, \dots, 9) \end{cases}$$

43. [M] 某运输问题的运输平衡表(单位:吨)与运价表(单位:元/吨)如下所示:

运输平衡表与运价表

产地 \ 销地	I	II	III	供应量	I	II	III
A				60	6	4	1
B				100	8	9	2
C				140	4	3	6
需求量	140	110	50	300			

试写出使运输总费用最小的线性规划模型。

答案: 解: 设产地 A 运送到销地 I, II, III 的运输量分别为  $x_1, x_2, x_3$ ; 产地 B 运送到销地 I, II, III 的运输量分别为  $x_4, x_5, x_6$ ; 产地 C 运送到销地 I, II, III 的运输量分别为  $x_7, x_8, x_9$ 。又设运输总费用为  $S$ , 则线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \min S &= 6x_1 + 4x_2 + x_3 + 8x_4 + 9x_5 + x_6 + 4x_7 + 3x_8 + 6x_9 \\ \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 60 \\ x_4 + x_5 + x_6 = 100 \\ x_7 + x_8 + x_9 = 140 \\ x_1 + x_4 + x_7 = 140 \\ x_2 + x_5 + x_8 = 110 \\ x_3 + x_6 + x_9 = 50 \\ x_j \geq 0 (j=1, 2, \dots, 9) \end{cases} \end{aligned}$$

44. [M] 某种化学制剂每单位的标准重量为 1000 克, 由 A, B, C 三种物质混合而成, 其中每单位制剂中, A 不得超过 300 克, B 不得少于 150 克, C 不得少于... (1) 试写出使该化学制剂成本最小的线性规划模型;

(2) 将该线性规划模型化为标准形式, 并写出用 MATLAB 软件计算该线性规划问题的命令语句。

答案: (1) 设该化学制剂中 A, B, C 三种物质的含量分别为  $x_1, x_2, x_3$  (克), 则线性规划模型为:

$$\min S = 5x_1 + 6x_2 + 7x_3$$

$$\begin{cases} x_1 \leq 300 \\ x_2 \geq 150 \\ x_3 \geq 200 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1000 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

(2) 此线性规划模型的标准形式为：

$$\min S = 5x_1 + 6x_2 + 7x_3$$

$$\begin{cases} x_1 \leq 300 \\ -x_2 \leq -150 \\ -x_3 \leq -200 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1000 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

计算该线性规划问题的 MATLAB 语句为：

```
>>clear;
>>C=[5 6 7];
>>G=[1 0 0;0 -1 0;0 0 -1];
>>H=[300 -150 -200]';
>>A=[1 1 1];
>>B=[1000];
>>LB=[0 0 0]';
>>[X,fval]=linprog(C,G,H,A,B,LB)
```

45. [M] 某种化学制剂每单位的标准重量为1000克，由A, B, C三种物质混合而成，其中每单位制剂中，A不得超过300克，B不得少于150 克，C不得少...

X=

300.0000

500.0000

200.0000

fval=

5.9000e+003

试写出该线性规划问题的最优解和最小成本。

答案：(1) 设该化学制剂中A, B, C三种物质的含量分别为 $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ (克)，则线性规划模型

$$\min S=5x_1+6x_2+7x_3$$

$$\begin{cases} x_1 \leq 300 \\ x_2 \geq 150 \\ x_3 \geq 200 \\ x_1+x_2+x_3=1000 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

为： (2) 当A, B, C三种物质的含量分别为300 克、500克和200克时成本最小, 最小成本为5900元。

$$46. [S] \text{ 设 } A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ 计算 } AB^T C$$

答案：

$$AB^T C = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$$

$$47. [S] \text{ 设 } A = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}, \text{ 计算 } 2A + 3B^T.$$

答案：

$$2A + 3B^T = 2 \begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix} + 3 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 4 & 2 & -2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & 6 & 0 \\ 0 & 3 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 10 & 2 \\ 4 & 5 & -5 \end{bmatrix}$$

$$48. [S] \text{ 设 } A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \text{ 计算 } 2A - B^T$$

答案：

$$2A - B^T = 2 \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}^T$$

$$= \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 4 & 2 & -2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 6 \\ 4 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$49. [S] \text{ 设 } A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ 计算 } AB.$$

答案：

$$AB = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$$

答案：



50. [S] 设  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$ , 计算  $AB^T$

答案:

$$AB^T = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 4 & -2 \\ 3 & 10 & -4 \end{bmatrix}$$

51. [S] 设  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & -2 \end{bmatrix}$ , 计算  $BA$ .

$$BA = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 1 \\ -3 & 5 \end{bmatrix}$$

答案:

52. [S] 设  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$ , 计算  $(BA)^T$

答案:

$$(BA)^T = A^T B^T$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 5 & -3 \\ 2 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

53. [S] 设  $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 0 \\ -1 & -3 & -2 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$ , 计算:  $B^T A$

答案:

$$B^T A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 0 \\ -1 & -3 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 6 & 1 \\ 1 & -4 & -10 \end{bmatrix}$$

54. [S] 设  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 4 \\ 3 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ , 求:  $AB$

答案:

$$AB = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 1 & 4 \\ 3 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 10 \\ 1 & 0 & 7 \end{bmatrix}$$

55. [S] 设  $A =$

答案:

$B =$

求:  $BA - I$

$$\begin{aligned}
 BA - I &= \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} 5 & 2 & 3 \\ -2 & -1 & -2 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} 4 & 2 & 3 \\ -2 & -2 & -2 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

56. [S] 设:  $A =$

和  $B^T$

答案:

计算  $2A + B$

$$\begin{aligned}
 2A + B &= 2 \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 \\ 0 & 4 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 1 & 4 & 3 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

$$B^T = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 4 & 0 & 5 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 3 & -1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix},$$

57. [S] 设  $A =$

计算  $AB$ .

答案:

$$\text{解: } AB = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 4 & 0 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 3 & -1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 15 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \quad \text{计算 } AB^T$$

58. [S] 设A=  
答案:

$$AB^T = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 4 & -2 \\ 3 & 10 & -4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix},$$

59. [S] 设A=  
答案:

$$A^T B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 4 & -2 \\ 3 & 10 & -4 \end{bmatrix}$$

60. [S] 设

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & -2 \end{bmatrix},$$

A=  
答案:

计算BA。

$$BA = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 1 \\ -3 & 5 \end{bmatrix}$$

61. [S] 设

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 0 \\ -1 & -3 & -2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}.$$

A=

$B^T A$

答案:

计算:

$$B^T A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 0 \\ -1 & -3 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 6 & 1 \\ 1 & -4 & -10 \end{bmatrix}$$

62. [S] 试写出用MATLAB 软件解下面线性规划

$$\max R = 50x_1 + 30x_2$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 80 \\ x_1 \geq 10 \\ x_2 \leq 40 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

的命令语句。

```
>> C=-[50 30];
>> G=[2 1; -1 0; 0 1];
>> H=[80 -10 40]';
>> LB=[0 0]';
>> [X,fval]=linprog(C,G,H,[],[],LB);
```

答案:

63. [X]线性方程组的增广矩阵D对应的行简化阶梯形矩阵为

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & -8 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & -2 & 6 \end{bmatrix}$$

判断该线性方程组解的情况v若有解, 写出

该方程组的解。

$$\begin{cases} x_1 = -8 \\ x_2 - x_4 = 3 \\ x_3 - 2x_4 = 6 \end{cases}$$

答案: 行简化阶梯形矩阵对应的线性方程组为

出现方程 $0 \cdot d (\neq 0)$ , 所以该方程组有解v且线性方程的个数为3, 小于变量的个数4, 所以该线性方程组有无穷多解。

该线性方程组的一般解为

因为没有出现

$$\begin{cases} x_1 = -8 \\ x_2 = x_4 + 3 \\ x_3 = 2x_4 + 6 \end{cases} \quad (x_4 \text{ 为自由变量})$$

64. [Y]一家玩具公司制造高级、中级和初级三种玩具。每生产一台高级的需要17小时加工, 8小时检验, 每台利润30元; 每生产一台中级的需要2小时加工, 0... 得利润最大的线性规划模型;

(2)将该线性规划模型化为标准形式;

(3)写出用MATLAB软件计算该线性规划问题的命令语句。

答案:

(1)设该公司生产高级、中级和初级三种玩具的产量分别为  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$  (台), 则线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \max S &= 30x_1 + 5x_2 + 0.6x_3 \\ \begin{cases} 17x_1 + 2x_2 + 0.5x_3 \leq 500 \\ 8x_1 + 0.5x_2 + 0.25x_3 \leq 100 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2)令  $S' = -S$ , 此线性规划模型的标准形式为:

$$\begin{aligned} \min S' &= -30x_1 - 5x_2 - 0.6x_3 \\ \begin{cases} 17x_1 + 2x_2 + 0.5x_3 \leq 500 \\ 8x_1 + 0.5x_2 + 0.25x_3 \leq 100 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(3)计算该线性规划问题的 MATLAB 语句为:

```
>> clear
>> C = [-30 -5 -6];
>> G = [17 2 0.5; 8 0.5 0.25];
```

65. [Y]一家玩具公司制造高级、中级和初级三种玩具。每生产一台高级的需要17小时加工, 8小时检验, 每台利润30元; 每生产一台中级的需要 2.小时加工, 0... (1)试写出使该公司获得利润最大的线性规划模型;

(2)将该线性规划模型化为标准形式, 并写出用MATLAB软件计算该线性规划问题的命令语句。

答案: (1) 设该公司生产高级、中级和初级三种玩具的产量分别为  $z_1$ ,  $z_2$  (台), 则线性规划模型

$$\begin{aligned} \max S &= 30x_1 + 5x_2 + 0.6x_3 \\ \begin{cases} 17x_1 + 2x_2 + 0.5x_3 \leq 500 \\ 8x_1 + 0.5x_2 + 0.25x_3 \leq 100 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

为:

(2)令  $S' = -S$ ,此线性规划模型的标准形式为:

$$\begin{aligned} \max S' &= -30x_1 - 5x_2 - 0.6x_3 \\ \begin{cases} 17x_1 + 2x_2 + 0.5x_3 \leq 500 \\ 8x_1 + 0.5x_2 + 0.25x_3 \leq 100 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

计算该线性规划问题的 MATLAB 语句为:

```
>>clear;
>>C=[-30 -5 -0.6];
>>G=[17 2 0.5; 8 0.5 0.25];
>>H=[500 100]';
>>LB=[0 0 0]';
>>[X,fval]=linprog(C,G,H,[],[],LB)
```

66. [Y]已知矩阵  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & 0 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ ,

$C = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ .

试写出用 MATLAB 软件计算矩阵表达式:  $AB + (BC)^T$  的命令

计算  $AB + (BC)^T$  的 MATLAB 命令语句为:

```
>>clear
>>A=[1 0 1;2 2 0]
>>B=[2 -1 0;1 2 1]
>>C=[0 1 2;2 1 0]
>>A*B+(B*C)'
```

答案:

67. [Y]已知矩阵  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 0 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ ,  $C = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$  试写出用 MATLAB

软件计算矩阵表达式:  $AB^T + C^{-1}$  的命令语句。

答案: 计算  $AB^T + C^{-1}$  的 MATLAB 命令语句为:

```
>>clear
>>A=[1 2 3;2 2 0]
>>B=[2 -1 0;1 2 1]
>>C=[1 2;2 3]
>>A*B'+inv(C)
```

68. [Y]已知矩阵  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -2 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$ , 求:  $AB$

$$AB = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -2 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 3 \\ 2 & -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 & 11 \\ 4 & -6 \end{bmatrix}$$

答案:



69. [Y] 已知矩阵

A=

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & 0 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}.$$

试写出用MATLAB软件计算矩阵表达式： $(AB)^{-1}+BC^T$ 的命令。

答案：

： 计算  $(AB)^{-1} + BC^T$  的 ATLAB 命令语句为：

```
>>clear
```

```
>>A=[1 0 1;2 2 0]
```

```
>>B=[2 -1 0;1 2 1]
```

```
>>C=[0 1 2;2 1 0]
```

```
>>inv(A*B)+B*C'
```

70. [Y] 已知矩阵

$$A = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & -2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 3 \\ 1 & -1 & -1 \end{bmatrix},$$

求： $BA+B$

答案：

$$\begin{aligned} BA+B &= \begin{bmatrix} 0 & 0 & 3 \\ 1 & -1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & -2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 & 3 \\ 1 & -1 & -1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 9 & 0 & -6 \\ -5 & -2 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 & 3 \\ 1 & -1 & -1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 9 & 0 & -3 \\ -4 & -3 & 1 \end{bmatrix} \end{aligned}$$