FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA Departamento de Matemática	**Introdução à Investigação Operacional** 1º Teste - 28 de outubro de 2017

Justifique as suas respostas.

I

1 – Uma empresa de automóveis possui 3 fábricas para a produção de um novo modelo de automóvel. Na tabela seguinte indica-se o número de automóveis que cada fábrica produz.

Fábrica	Nº de automóveis produzidos
1	135
2	128
3	162

Sete clientes devem ser abastecidos pelas fábricas. O número de automóveis que cada cliente deve receber encontra-se registado na tabela seguinte:

	Clientes						
	1	2	3	4	5	6	7
Nº de automóveis	75	42	38	40	48	29	41

O envio de um automóvel entre cada fábrica e cada cliente tem o custo, em unidades monetárias (u.m.), que se indica na seguinte tabela.

	Clientes						
	1	2	3	4	5	6	7
1	5	7	2	3	4	5	9
2	4	8	4	7	2	2	8
3	6	5	5	4	6	3	(*)

(*) O custo é de 5 u.m. por cada automóvel enviado se o número de automóveis enviados for menor ou igual a 11 e será de 3 u.m. por cada automóvel enviado se o número de automóveis enviados for superior a 11.

Sabe-se adicionalmente que o cliente 1 deve ser abastecido por uma única fábrica enquanto que os restantes clientes podem ser abastecidos por mais do que uma fábrica.

Sabendo que se pretende determinar a forma mais económica de abastecer os clientes, formule este problema como um modelo de Programação Linear que poderá incluir variáveis inteiras e/ou binárias.

(3,0)

Grupos II e III – Responda exclusivamente nas folhas de resposta.

IV

Considere o problema de Programação Linear Q

$$
\begin{array}{lrcrcrcl}
\textbf{Max F =} & 2x & - & 4y & + & 3z & & \\
\textbf{sujeito a:} & 2x & + & 3y & + & z & \geq & 10 \\
 & x & - & y & + & 2z & \leq & 30 \\
 & x, & & y, & & z & \geq & 0
\end{array}
$$

a) Sabe-se que a solução ótima de Q é **(x*, y*, z*) = (30, 0, 0)**. Recorrendo à formulação matricial do Simplex escreva o quadro ótimo do Simplex.

(1,5)

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

$$
\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} 1/2 & 0 \\ -1/2 & 1 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} 2/7 & -1/7 \\ 1/7 & 3/7 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} 2/3 & -1/3 \\ -1/3 & 2/3 \end{bmatrix}
$$

b) Admita que o coeficiente da variável x na função objetivo pode sofrer alterações. Para que domínio de valores desse coeficiente se manteria ótima e única a solução inicialmente indicada.

(**1,0)**

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA Departamento de Matemática	**Introdução à Investigação Operacional** 1º Teste - 28 de outubro de 2017

Nº________ NOME ____ Nº CADERNO__________

III

Considere o seguinte problema (P) de Programação Linear:

$$
(P) \quad \min \quad F = 2x + 2y
$$
$$
\text{s.a} \quad \begin{cases} x + y \geq 10 \\ -2x + 3y \leq 27 \\ -x + 2y \geq 6 \\ x, y \geq 0 \end{cases}
$$

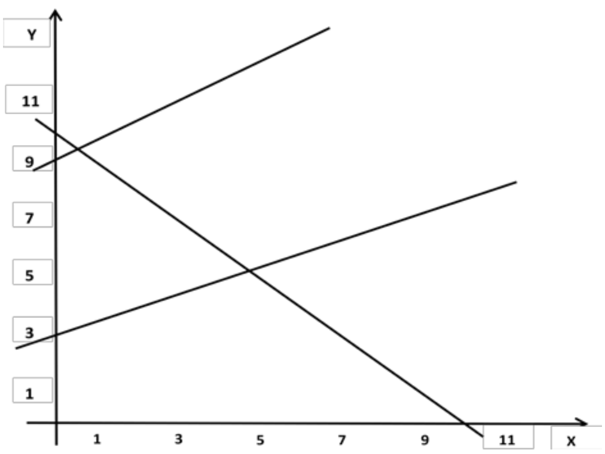
a) Na figura indicada assinale a região admissível e resolva o problema P utilizando o Método Gráfico.

(1.3)

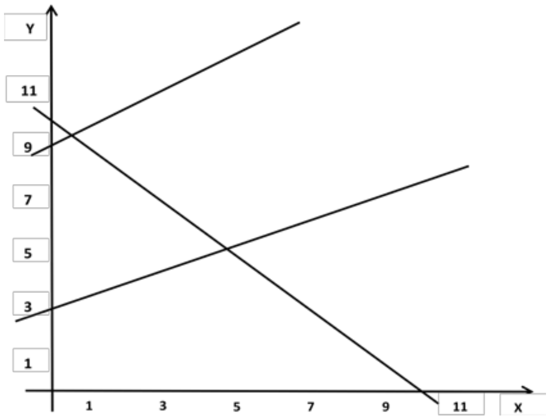
b) Admita que a função objetivo de (P) passou a ser min $G = \theta x + 2y$ com $\theta < 0$. Resolva o problema de Programação Linear Paramétrica resultante.

(1.2)

a)



VIRE POR FAVOR --→→→ Folha nº ___ b)



FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA Departamento de Matemática	**Introdução à Investigação Operacional** 1º Teste - 28 de outubro de 2017

Nº________ NOME ____ Nº CADERNO__________

II

Seja (P) um problema de Programação Linear de tipo máximo com 3 variáveis e 3 restrições. As variáveis de folga associadas à 1ª, 2ª e 3ª restrições são f_1, f_2 e f_3 respetivamente e α representa um número. Construiu-se o seguinte quadro do Simplex associado a (P):

	x	**y**	**z**	**f_1**	**f_2**	**f_3**	**TI**
z	1	0	1	2	0	-1	20
y	0	1	0	1	0	-1	$7-\alpha$
f_2	1	0	0	-1	1	0	2
F	$8-\alpha$	0	0	$\alpha-4$	0	$6-\alpha$	$15\alpha-16-\alpha^2$

Relativamente ao quadro do Simplex anterior, assinale com **X** as afirmações verdadeiras. **A indicação de afirmações falsas será penalizada.**

☐ Para α=0 a solução não é ótima. Para se prosseguir com o Método do Simplex entra f_1 para a base e sai f_2.

☐ Para α=0 a solução não é ótima. Para se prosseguir com o Método do Simplex entra f_1 para a base e sai y.

☐ Para α=0 a solução não é ótima e caso se prossiga com o Método do Simplex no próximo quadro z = 6.

☐ Para α=4 o problema admite uma infinidade de soluções básicas admissíveis ótimas.

☐ Para α=7 a solução indicada no quadro é uma solução básica admissível ótima e degenerada.

☐ Para α= 7 os coeficientes de x, y, z na função objetivo do problema (P) são, respetivamente, 1, -1 e 2.

☐ Para α=7 o problema não tem solução ótima.

☐ $x=8-\alpha$.

(2,0)