



**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ: ΑΣΚΗΣΕΙΣ Δυσκό πρόβλημα**

**Άσκηση 1** Δίνεται το παρακάτω πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού:

Ελαχιστοποίηση της συνάρτησης

$$Z = 3x_1 + 9x_2$$

με περιορισμούς δομής

$$x_1 + 3x_2 \geq 6$$

$$2x_1 + 3x_2 \geq 9$$

και περιορισμούς μη αρνητικότητας

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Να κατασκευαστεί το δυϊκό του πρόβλημα.

**Άσκηση 2** Δίνεται το παρακάτω πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού:

Μεγιστοποίηση της συνάρτησης

$$Z = 2x_1 + x_2$$

με περιορισμούς δομής:

$$x_1 + 2x_2 \leq 3$$

$$3x_1 + x_2 = -3$$

$$4x_1 + 3x_2 \geq 6$$

και περιορισμούς μη αρνητικότητας:

$$x_1 \geq 0, x_2 \in \mathbb{R} \text{ δηλαδή } x_2 \in (-\infty, +\infty)$$

Να κατασκευαστεί το δυϊκό του πρόβλημα.

**Άσκηση 3** Δίνεται το παρακάτω πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού και ο τελικός πίνακας Simplex της λύσης του:

Μεγιστοποίηση της συνάρτησης

$$Z = 2x_1 + 8x_2$$

με περιορισμούς δομής

$$3x_1 + 9x_2 \leq 45$$

$$2x_1 + x_2 \geq 12$$

και περιορισμούς μη αρνητικότητας

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Βάση		Μεταβλητές						
Αντικειμενικοί Συντελεστές	Βασικές Μεταβλητές	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$e_1$	$a_1$	Δεξιό Μέλος	Πηλίκο
		2	8	0	0	0		
8	$x_2$	0	1	2/15	3/15	-3/15	54/15	
2	$x_1$	1	0	-1/15	-6/10	6/10	21/5	
$z_j$		2	8	14/15	6/15	-6/15	$Z = 186/5$	
$c_j - z_j$		0	0	-14/15	-6/15	-M+6/15		

Να διατυπωθεί το δυϊκό πρόβλημα, και από τον τελικό πίνακα Simplex του πρωτεύοντος να βρεθεί η λύση του.

**Άσκηση 4** Δίνεται το παρακάτω πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού και ο τελικός πίνακας Simplex της λύσης του.

Ελαχιστοποίηση της συνάρτησης

$$Z = 2x_1 + 3x_2$$

με περιορισμούς δομής:

$$x_1 + x_2 \leq 4$$

$$4x_1 - x_2 \geq 3$$

και περιορισμούς μη αρνητικότητας:

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Βάση		Μεταβλητές						
Αντικειμενικοί Συντελεστές	Βασικές Μεταβλητές	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$e_1$	$a_1$	Δεξιό μέλος	Πηλίκο
		2	3	0	0	0		
0	$s_1$	0	5/4	1	1/4	-1/4	13/4	
0	$x_1$	1	-1/4	0	-1/4	1/4	3/4	
$z_j$		2	-1/2	0	-1/2	1/2	$Z = 3/2$	
$c_j - z_j$		0	7/2	0	1/2	M-1/2		

Να διατυπωθεί το δυϊκό πρόβλημα, και από τον τελικό πίνακα Simplex του πρωτεύοντος να βρεθεί η λύση του.