

Συστήματα Αποφάσεων

Εργαστηριακές Ασκήσεις στον Γραμμικό Προγραμματισμό



Άσκηση 1: Καθορισμός παραγωγής σοκολάτας

Μια εταιρεία γαλακτοκομικών προϊόντων, παράγει 3 ειδών σοκολάτες (Α, Β και Γ) έχοντας ως βασικές πρώτες ύλες το γάλα και την κακαόμαζα κι επιθυμεί να βελτιστοποιήσει την παραγωγική της διαδικασία. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται η σύνθεση των 3 προϊόντων, το μοναδιαίο κόστος πρώτων υλών και η διαθέσιμη ποσότητα τους, η τιμή πώλησης κάθε προϊόντος, οι απαιτήσεις επεξεργασίας των αντίστοιχων πρώτων υλών στα δύο διαδοχικά στάδια επεξεργασίας και η αντίστοιχη δυναμικότητα τους. Το κόστος της ανθρωπώρας είναι 6 €.

	Περιεκτικότητα			Τιμή αγοράς	Διαθέσιμοι πόροι ανά μήνα
	A	B	Γ		
Γάλα	65%	70%	80%	0.6 €/kg	6,000 kg
Κακαόμαζα	35%	30%	20%	6.5 €/kg	2,600 kg
Ανθρωπώρες 1 ^{ου} σταδίου h/kg	0.04	0.05	0.07		350 h
Ανθρωπώρες 2 ^{ου} σταδίου h/kg	0.01	0.015	0.02		120 h
Τιμή πώλησης (€/kg)	5	6	7		

Για τη διαμόρφωση του προγράμματος παραγωγής λαμβάνεται υπόψη ότι η παραγωγή της σοκολάτας Γ πρέπει να μην ξεπερνάει το άθροισμα των άλλων δύο, ενώ η παραγωγή της Α πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,000 κιλά.

Η εταιρεία επιδιώκει να καθορίσει την μηνιαία παραγωγή εκείνη που μεγιστοποιεί τα κέρδη της.

1. Διατυπώστε το μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού που επιλύει το παραπάνω πρόβλημα και προσδιορίστε το βέλτιστο πρόγραμμα παραγωγής .
2. Να διατυπωθεί το δυαδικό πρόβλημα, να επιλυθεί και να δοθεί η οικονομική ερμηνεία των μεταβλητών του.



Άσκηση 2: Σχεδιασμός φόρτωσης ενός πλοίου

Ένα φορτηγό πλοίο, του οποίου αναζητείται ο βέλτιστος τρόπος φόρτωσης για ένα συγκεκριμένο δρομολόγιο, διαθέτει 3 αμπάρια (πλώρη, μέσο, πρύμνη) με χωρητικότητα σε βάρος και όγκο που δίνονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Χωρητικότητα πλοίου

Αμπάρια	Μέγιστο βάρος (τόνοι)	Μέγιστος όγκος (κυβικά πόδια)
Πλώρη	2,000	100,000
Μέσο	3,000	160,000
Πρύμνη	1,700	60,000

Για λόγους ασφάλειας και ευστάθειας του πλοίου, η φόρτωση οφείλει να ικανοποιεί τους παρακάτω περιορισμούς:

- Το συνολικό μεταφερόμενο βάρος της πλώρης πρέπει να υπερβαίνει το αντίστοιχο της πρύμνης κατά 30% ακριβώς.
- Το συνολικό βάρος του φορτίου του μέσου πρέπει να είναι τουλάχιστον 30% μεγαλύτερο από αυτό της πρύμνης, τουλάχιστον 30% μεγαλύτερο από αυτό της πλώρης, αλλά το πολύ ίσο με το 90% του συνολικού μεταφερόμενου φορτίου.
- Στο συγκεκριμένο δρομολόγιο, σε κάθε αμπάρι, μπορούν να φορτωθούν 2 προϊόντα, Α ή Β ή οποιοσδήποτε κατάλληλος γραμμικός συνδυασμός αυτών. Τα χαρακτηριστικά των δύο υπό φόρτωση προϊόντων (Α και Β) παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Βάρος και όγκος φορτίου

Προϊόν	Ποσότητα υπό φόρτωση (τόνοι)	Όγκος 1 τόνου (κυβικά πόδια)	Κέρδος / τόνο (€)
A	5,000	60	8
B	3,000	50	7

Η αρμόδια ναυτιλιακή εταιρία αναζητεί ένα βέλτιστο τρόπο φόρτωσης του πλοίου, ώστε να **μεγιστοποιούνται τα συνολικά κέρδη** της από τις μεταφορές των δύο προϊόντων. Καλείστε να μοντελοποιήσετε το πρόβλημα με **Γραμμικό Προγραμματισμό** και να το επιλύσετε, χρησιμοποιώντας κατάλληλο εργαλείο.

Να σημειωθεί ότι η εταιρία δεν είναι υποχρεωμένη να φορτώσει στο πλοίο όλες τις διαθέσιμες ποσότητες των δύο προϊόντων.

