

ΕΡΓΑΣΙΑ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ: 31/05/2025

Σχεδιασμός Εβδομαδιαίου Προγράμματος Μαθημάτων

Ο κ. Προγραμματούλης είναι υπεύθυνος για την κατάρτιση του εβδομαδιαίου προγράμματος μαθημάτων δύο τμημάτων της τελευταίας τάξης σε ένα σχολείο. Τα δύο τμήματα έχουν τους ίδιους καθηγητές, εκτός από τα μαθήματα των Μαθηματικών και της Φυσικής Αγωγής. Επίσης, όλα τα μαθήματα έχουν διάρκεια δύο ωρών. Επισημαίνεται ότι όλοι οι μαθητές του ίδιου τμήματος παρακολουθούν ακριβώς τα ίδια μαθήματα.

Από Δευτέρα έως Παρασκευή, οι χρονικές ζώνες για τα μαθήματα είναι οι εξής: 8:00-10:00, 10:15-12:15, 14:00-16:00 και 16:15-18:15. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τον αριθμό των δώρων μαθημάτων που κάθε καθηγητής διδάσκει στους μαθητές των δύο τμημάτων ανά εβδομάδα.

Καθηγητής	Μάθημα	Τμήμα 1	Τμήμα 2
κ. Γεσμανιδης	Αγγλικά	1	1
κ. Ινσουλίνα	Βιολογία	3	3
κ. Χαρτούλα	Ιστορία-Γεωγραφία	2	2
κ. Λαθοπράξης	Μαθηματικά	0	4
κ. Αντιπαράγωγος	Μαθηματικά	4	0
κ. Κιρκοφίδου	Φυσική	3	3
κ. Πλατιάζων	Φιλοσοφία	1	1
κ. Μπρατσάκης	Φυσική Αγωγή	1	0
κ. Τρεχαλητούλα	Φυσική Αγωγή	0	1

Πίνακας 1: Αριθμός δώρων μαθημάτων ανά καθηγητή και τμήμα

Τα μαθήματα Φυσικής Αγωγής πρέπει να πραγματοποιούνται την Πέμπτη το απόγευμα από τις 14:00 έως τις 16:00. Επιπλέον, η πρώτη χρονική ζώνη το πρωί της Δευτέρας είναι κρατημένη για την οργάνωση μελέτης της εβδομάδας. Ο κ. Λαθοπράξης απουσιάζει κάθε Δευτέρα πρωί, καθώς διδάσκει και σε άλλο σχολείο. Η κ. Ινσουλίνα δεν εργάζεται τις Τετάρτες. Τέλος, για να αποφευχθεί η πλήξη των μαθητών, κάθε τμήμα μπορεί να έχει μόνο ένα δώρο ανά μάθημα σε μία ημέρα.

Πώς μπορεί ο κ. Προγραμματούλης να καθορίσει το εβδομαδιαίο πρόγραμμα των δύο τμημάτων, λαμβάνοντας υπόψη τους χρονικούς περιορισμούς των μαθημάτων και τις απουσίες των καθηγητών;

Βέλτιστη Χωροθέτηση Αποθηκών

Μία μεγάλη εταιρεία επιθυμεί να ανοίξει νέες αποθήκες για να εξυπηρετήσει τα κέντρα πωλήσεών της. Κάθε νέα εγκατάσταση μιας αποθήκης έχει ένα πάγιο κόστος. Τα αγαθά παραδίδονται από την αποθήκη στα κέντρα πωλήσεων που βρίσκονται κοντά στην τοποθεσία της και κάθε παράδοση έχει ένα κόστος που εξαρτάται από την απόσταση που διανύεται. Συνεπώς, υπάρχουν δύο τύποι κόστους: τα κόστη εγκατάστασης, τα οποία συνήθως αποσβένονται σε βάθος ετών, και τα κόστη μεταφοράς που είναι λειτουργικά κόστη. Συγκεκριμένα, υπάρχουν 12 διαθέσιμες τοποθεσίες για την κατασκευή νέων αποθηκών και 12 κέντρα πωλήσεων που πρόκειται να παραλαμβάνουν παραδόσεις από αυτές τις αποθήκες.

Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει το κόστος (σε χιλιάδες Ευρώ) για την κάλυψη της συνολικής ζήτησης κάθε κέντρου πώλησης από μία αποθήκη (και όχι το κόστος ανά μονάδα). Για παράδειγμα, το κόστος ανά μονάδα για την εξυπηρέτηση του κέντρου πώλησης 9 (το οποίο έχει συνολική ζήτηση ίση με 30 τόνους, σύμφωνα με τον Πίνακα 4) από την αποθήκη 1 είναι $60000 \text{ Ευρώ} / 30 \text{ τόνους} = 2000 \text{ Ευρώ/τόνο}$. Επισημαίνεται ότι παραδόσεις που είναι αδύνατες σημειώνονται με το σύμβολο του απείρου (∞).

Αποθήκη	Κέντρο Πώλησης											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	100	80	50	50	60	100	120	90	60	70	65	110
2	120	90	60	70	65	110	140	110	80	80	75	130
3	140	110	80	80	75	130	160	125	100	100	80	150
4	160	125	100	100	80	150	190	150	130	∞	∞	∞
5	190	150	130	∞	∞	∞	180	150	50	50	60	100
6	200	180	150	∞	∞	∞	100	120	90	60	75	110
7	120	90	60	70	65	110	140	110	80	80	75	130
8	120	90	60	70	65	110	140	110	80	80	75	130
9	140	110	80	80	75	130	160	125	100	100	80	150
10	160	125	100	100	80	150	190	150	130	∞	∞	∞
11	190	150	130	∞	∞	∞	200	180	150	∞	∞	∞
12	200	180	150	∞	∞	∞	100	80	50	50	60	100

Πίνακας 2: Κόστος μεταφοράς για την πλήρη κάλυψη της ζήτησης των κέντρων πωλήσεων

Επιπλέον, για κάθε αποθήκη έχουμε τις ακόλουθες πληροφορίες, όπως αναφέρονται στον Πίνακα 3: το πάγιο κόστος για την εγκατάστασή της, το οποίο πρέπει να συμπεριληφθεί στην αντικειμενική συνάρτηση, καθώς και το ανώτατο όριο χωρητικότητάς της.

Αποθήκη	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Κόστος (χιλ. €)	3500	9000	10000	4000	3000	9000	9000	3000	4000	10000	9000	3500
Χωρητικότητα (τόννοι)	300	250	100	180	275	300	200	220	270	250	230	180

Πίνακας 3: Πάγια κόστη και όρια χωρητικότητας των τοποθεσιών αποθηκών

Οι ποσότητες που ζητούνται από τα κέντρα πώλησης συνοψίζονται στον παρακάτω Πίνακα 4.

Κέντρο Πώλησης	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ζήτηση (τόννοι)	120	80	75	100	110	100	90	60	30	150	95	120

Πίνακας 4: Δεδομένα ζήτησης των πελατών

Η ζήτηση σε κάθε κέντρο πώλησης πρέπει να καλύπτεται, ενώ το κάθε κέντρο μπορεί να εξυπηρετείται από πολλές αποθήκες. Ποιες αποθήκες πρέπει να λειτουργήσουν ώστε να ελαχιστοποιηθεί το συνολικό κόστος εγκατάστασης και μεταφοράς, διασφαλίζοντας παράλληλα την πλήρη κάλυψη της ζήτησης όλων των κέντρων πώλησης;

Παραδοτέα στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο elearning ("Εργασία 2025"):

Αρχείο σε μορφή .pdf που θα περιέχει την μοντελοποίηση και τις απαντήσεις σας στα παραπάνω ζητούμενα καθώς και αρχεία με τον κώδικά σας. Εναλλακτικά, μπορείτε να έχετε την μοντελοποίηση, τις απαντήσεις και τον κώδικά σας σε ένα αρχείο μορφής .ipynb.