

Πρόγραμμα Σπουδών: ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ  
Θεματική Ενότητα: ΔΗΔ-22 – Ποσοτικές Μέθοδοι  
Ακαδημαϊκό Έτος: 2023-2024 (Χειμ. Εξάμηνο)

**Πρώτη Μικρή Γραπτή Εργασία**  
**Γενικές οδηγίες για την Πρώτη Μικρή Γραπτή**  
**Εργασία**

Οι απαντήσεις στις ερωτήσεις της εκπαιδευτικής δραστηριότητας πρέπει να δοθούν σε δύο αρχεία σύμφωνα με τις αναλυτικές οδηγίες που ακολουθούν. Τα δύο αρχεία θα πρέπει να αναρτηθούν στην εκπαιδευτική πλατφόρμα [courses.eap.gr](https://courses.eap.gr)

**Καταληκτική ημερομηνία κατάθεσης της εκπαιδευτικής**  
**δραστηριότητας:**

**Τρίτη 31 Οκτωβρίου 2023, ώρα 23:55:00**

**Αναλυτικές οδηγίες**

Η πρώτη μικρή γραπτή εργασία (ΜΓΕ1) περιλαμβάνει **4** υποχρεωτικές ασκήσεις η λύση των οποίων απαιτεί τη δημιουργία των παρακάτω αρχείων:

1. Αρχείο Word με τις απαντήσεις στις ασκήσεις (ΠΡΟΣΟΧΗ: ονομάστε το αρχείο σας σύμφωνα με τη σύμβαση **Eponymo.Onoma-MGE1.doc(x)**). Στο αρχείο αυτό θα πρέπει να δίνονται οι αναλυτικές απαντήσεις των ασκήσεων με τη σειρά που δίνονται στην εκφώνηση, αναγράφοντας και τον αριθμό του αντίστοιχου υποερωτήματος. Επίσης, όλοι οι πίνακες που περιέχονται στο αρχείο Excel θα πρέπει - όταν το ζητά η εκφώνηση - να μεταφερθούν και σε αυτό το αρχείο και συγκεκριμένα στα σημεία που δίνονται οι απαντήσεις των αντιστοιχών ασκήσεων.
2. Αρχείο Excel με τις απαντήσεις στα υποερωτήματα όπου σας ζητείται να χρησιμοποιήσετε Excel (Όνομα αρχείου: **Eponymo.Onoma-MGE1.xls(x)**). Το αρχείο Excel πρέπει να περιέχει φύλλα εργασίας όσα και τα υποερωτήματα όπου σας ζητείται η χρήση Excel. Τα φύλλα εργασίας πρέπει να έχουν το όνομα του αντίστοιχου υποερωτήματος. π.χ. «Άσκηση 1-α», κλπ.

Επισημαίνεται ότι οι απαντήσεις στην εκπαιδευτική δραστηριότητα πρέπει να είναι επιμελημένες και ότι **η αντιγραφή** μέρους ή ολόκληρης της απάντησης της εκπαιδευτικής δραστηριότητας **απαγορεύεται αυστηρά**. Ο Συντονιστής και η Επιτροπή Γραπτών Εργασιών της ΔΗΔ22 διεξάγουν σε όλη τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους δειγματοληπτικούς ελέγχους σε όλα τα τμήματα για τον εντοπισμό και την τιμωρία τέτοιων φαινομένων.

Στο αρχείο Excel όλοι οι υπολογισμοί πρέπει να γίνουν **αποκλειστικά με τη χρήση τύπων και συναρτήσεων του Excel εκτός και αν διαφορετικά αναφέρεται στην αντίστοιχη άσκηση**. Σημειώνεται ότι για ορισμένα ερωτήματα απαιτείται η εγκατάσταση πρόσθετων (add-in) του Excel. Τα διαγράμματα θα πρέπει να μεταφέρονται και στο αρχείο Word.

Για τη δημιουργία των μαθηματικών σχέσεων, **να γίνει υποχρεωτικά χρήση της εφαρμογής «Επεξεργασία Εξισώσεων» (Equation Editor)** του Word. Για όσους έχουν έκδοση παλαιότερη του Word 2007, από τη γραμμή μενού: Insert → Object → από Object type επιλέξτε Microsoft Equation 3.0 ή στα Ελληνικά: Εισαγωγή → Αντικείμενο → από Τύπος Αντικειμένου επιλέξτε Microsoft Equation 3.0. Για όσους έχουν Word 2007 ή νεότερη έκδοση, ο Equation editor εμφανίζεται στο μενού insert, δεξιά με το σύμβολο του  $\pi$ .

Εάν η εφαρμογή «Επεξεργασία Εξισώσεων» (Equation Editor) δεν υπάρχει ήδη εγκατεστημένη στον υπολογιστή σας τότε δεν «εμφανίζεται». Στη περίπτωση αυτή θα πρέπει να την εγκαταστήσετε χρησιμοποιώντας τα αρχεία εγκατάστασης του Microsoft Office.

Όλοι οι αριθμητικοί υπολογισμοί να γίνουν με **ακρίβεια τριών κλασματικών ψηφίων**.

### ΑΣΚΗΣΗ 1 (30 ΜΟΝΑΔΕΣ)

Το τμήμα προμηθειών ενός νοσοκομείου προσπαθεί να αποφασίσει πόσο συχνά χρειάζεται να προμηθεύεται ενδοσκοπία μιας χρήσεως για τα χειρουργεία του. Σε ετήσια βάση, χρειάζονται 1200 ενδοσκοπία. Οι παραγγελίες (οι οποίες υποθέτουμε ότι αφορούν πάντα την ίδια σταθερή ποσότητα) γίνονται  $x$  φορές ανά έτος ανά ίσα μεταξύ τους χρονικά διαστήματα. Αυτό σημαίνει (λαμβάνοντας ως χρονική μονάδα την 1 εβδομάδα) ότι αν π.χ.  $x=1$  τότε γίνεται μια παραγγελία σε ετήσια βάση, αν  $x=2$  ανά 26 εβδομάδες, αν  $x=52$  ανά εβδομάδα, κ.ο.κ.

α) Βρείτε τη συνάρτηση  $P(x)$  η οποία εκφράζει το μέγεθος της κάθε παραγγελίας (πλήθος ενδοσκοπίων) ως συνάρτηση της συχνότητας παραγγελίας  $x$ , έτσι ώστε σε διάστημα 52 εβδομάδων το νοσοκομείο να έχει παραγγείλει συνολικά τα επιθυμητά 1200 ενδοσκοπία.

**(5 μονάδες)**

β) Το κόστος αγοράς για κάθε 1 ενδοσκόπιο είναι 300€. Επίσης το νοσοκομείο επιβαρύνεται με διαχειριστικά έξοδα 400€ για κάθε παραγγελία, αλλά και με κόστη που σχετίζονται με την αποθήκευση των ενδοσκοπίων, και υπολογίζονται σε  $S(x) = \frac{10000}{x}$  σε ετήσια βάση. Να γράψετε τη συνάρτηση  $TC(x)$  η οποία αντιστοιχεί στο *συνολικό ετήσιο κόστος* (αγορα+ετήσια διαχειριστικά έξοδα παραγγελιών+ετήσιο κόστος αποθήκευσης) για το νοσοκομείο. **(5 μονάδες)**

γ) Παρουσιάστε γραφικά (στο ίδιο γράφημα) τις συναρτήσεις  $S(x)$  και  $M(x)$ , για  $x = 1, 2, 3, \dots, 52$ , όπου η  $S(x)$  είναι όπως ορίστηκε στο υποερώτημα β) και  $M(x)$  είναι η συνάρτηση των ετήσιων συνολικών διαχειριστικών εξόδων.

Παρουσιάστε γραφικά (σε δεύτερο γράφημα) τη συνάρτηση  $TC(x)$  για  $x = 1, 2, 3, \dots, 52$ .

Χρησιμοποιήστε το Excel για να φτιάξετε τα παραπάνω γραφήματα και μεταφέρετέ τα και στο αρχείο Word. **(5 μονάδες)**

δ) Υπολογίστε τις παραγώγους  $TC'(x)$  και  $TC''(x)$ . **(5 μονάδες)**

ε) Διαθέτει η συνάρτηση  $TC(x)$  σημείο/α καμπής ή όχι και γιατί; **(5 μονάδες)**

στ) Υπολογίστε τη συχνότητα παραγγελίας  $x$  η οποία ελαχιστοποιεί το συνολικό κόστος  $TC$  για το νοσοκομείο. Θεωρήστε αρχικά ότι το  $x$  είναι πραγματικός αριθμός με  $x \in [1, 52]$ , και στο τέλος στρογγυλοποιήστε το στον πλησιέστερο ακέραιο. **(5 μονάδες)**

### ΑΣΚΗΣΗ 2 (20 ΜΟΝΑΔΕΣ)

α) Έστω ότι όταν η τιμή ενός αγαθού είναι  $p=10$  μονάδες, τότε η ζήτηση για το αγαθό είναι  $q=100$  μονάδες, ενώ όταν η τιμή είναι  $p=25$ , τότε η ζήτηση μειώνεται σε  $q=80$  μονάδες. Να βρείτε την εξίσωση της συνάρτησης ζήτησης  $Q_d(p)$  υποθέτοντας ότι αυτή είναι γραμμική. **(5 μονάδες)**

β) Έστω ότι όταν η τιμή του παραπάνω αγαθού είναι  $p=10$  μονάδες, τότε η προσφορά για το αγαθό είναι  $q=50$  μονάδες, ενώ γνωρίζουμε επίσης ότι η συνάρτηση προσφοράς  $Q_s(p)$  είναι γραμμική και έχει κλίση  $\alpha=4$ . Να γράψετε την εξίσωση της συνάρτησης προσφοράς. **(5 μονάδες)**

γ) Με βάση τις απαντήσεις σας στα ερωτήματα α) και β) να υπολογίσετε το σημείο ισορροπίας της

αγοράς. **(5 μονάδες)**

- δ) Έστω ότι η συνάρτηση προσφοράς μεταβάλλεται σε  $Q_s(p) = \frac{p^2}{5} + 2p + 20$ , ενώ η συνάρτηση ζήτησης παραμένει όπως στο υποερώτημα α). Υπολογίστε το νέο σημείο ισορροπίας της αγοράς. **(5 μονάδες)**

### ΑΣΚΗΣΗ 3 (25 ΜΟΝΑΔΕΣ)

- α) Να βρείτε τα πεδία ορισμού των ακόλουθων συναρτήσεων και να υπολογίστε τις πρώτες παραγώγους τους: **(15 μονάδες)**

$$f_1(x) = \frac{(2x+1)^2}{(3x-2)^3} \quad f_2(x) = e^{(x^2+3x+1)} \quad f_3(x) = \frac{\ln(3x-4)}{\sqrt{x}}$$

- β) Να υπολογίσετε - αν υπάρχει - το όριο της συνάρτησης  $f_1(x)$  καθώς το  $x$  τείνει στο  $2/3$ . **(5 μονάδες)**

- γ) Υπολογίστε το όριο  $\lim_{x \rightarrow -3/2} \frac{2x^2+7x+6}{(2x+3)}$ . **(5 μονάδες)**

### ΑΣΚΗΣΗ 4 (25 ΜΟΝΑΔΕΣ)

Μια επιχείρηση παράγει και πουλά ένα και μοναδικό προϊόν. Η συνάρτηση μεταβλητού κόστους της επιχείρησης όταν αυτή παράγει  $x$  μονάδες προϊόντος, είναι  $VC(x) = 0,5x^2 + 3x$ . Επιπλέον, το σταθερό κόστος της επιχείρησης είναι  $FC = 300$ . Τέλος, η συνάρτηση ζήτησης για το προϊόν είναι  $P(x) = -x + 150$ , όπου  $P(x)$  η τιμή στην οποία πωλείται το προϊόν όταν η ποσότητα παραγωγής είναι  $x$ .

- α) Γράψτε τη συνάρτηση συνολικού κόστους της επιχείρησης, τη συνάρτηση οριακού κόστους και τη συνάρτηση μέσου συνολικού κόστους. Να αναπαραστήσετε γραφικά τη συνάρτηση συνολικού κόστους στο Excel, για τιμές του  $x$  από 0 ως και 100 με βήμα 1. Σε δεύτερο διάγραμμα (επίσης στο Excel και για τις παραπάνω τιμές του  $x$ ) να αναπαραστήσετε μαζί τις συναρτήσεις οριακού και μέσου συνολικού κόστους. Τα δύο διαγράμματά σας να μεταφερθούν στο αρχείο Word. **(10 μονάδες)**
- β) Γράψτε τη συνάρτηση συνολικών εσόδων και τη συνάρτηση καθαρού κέρδους της επιχείρησης. **(5 μονάδες)**
- γ) Ποια είναι η ποσότητα παραγωγής η οποία μεγιστοποιεί το καθαρό κέρδος της επιχείρησης; **(10 μονάδες)**