



ΤΕΙ
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΣΕΡΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Πτυχιακή Εργασία

Θέμα: Κατασκευή διδακτικού πακέτου προσομοίωσης των θερμικών και χημικών αποτελεσμάτων του ηλεκτρικού ρεύματος στο MaTLaB .

Φοιτητής: Ασλανίδης Αθανασιος
Επιβλέπων: Απόστολος Κουιρουκίδης

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα Εικόνων3

Ευχαριστήρια4

1. Εισαγωγή5
2. Παρουσίαση Φαινομένων υπό Μελέτη6
 - 2.1 Παρουσίαση Φαινομένου Joule6
 - 2.2 Ιονισμός8
 - 2.3 Ηλεκτρόλυση10
3. Παρουσίαση Περιβάλλοντος Matlab12
 - 3.1 Τι είναι το Matlab;12
 - 3.2 Εισαγωγή στο Περιβάλλον του Matlab13
 - 3.2.1 Εργαλειοθήκη13
 - 3.2.2 Μενού (Menu bar)14
 - 3.2.3 Επιλογή Φακέλου15
 - 3.2.4 Περιεχόμενα Φακέλου15
 - 3.2.5 Λεπτομέρειες Αρχείου16
 - 3.2.6 Επεξεργαστής Κειμένου16
 - 3.2.7 Παράθυρο Εντολών (Command Window)16
 - 3.2.8 Παράθυρο Απεικόνισης Δεδομένων17
 - 3.2.9 Παράθυρο Ιστορικού Εντολών17
 - 3.3 Προγραμματισμός στο Matlab18
 - 3.3.1 Τύποι Δεδομένων18
 - 3.3.2 Έλεγχος Ροής Εκτέλεσης19
 - 3.3.3 Τελεστές (Matlab Operators)21
 - 3.3.4 Χρήσιμες Εντολές και Συναρτήσεις22
4. Παρουσίαση Εφαρμογής25
 - 4.1 Κεντρικό Μενού Εφαρμογής26
 - 4.2 Παρουσίαση Φαινομένου Joule27
 - 4.3 Παρουσίαση Φαινομένου Ιονισμού30
 - 4.4 Παρουσίαση Φαινομένου Ηλεκτρόλυσης33
- 5 Παράρτημα35
 - 5.1 Κώδικας gcentral.m35
 - 5.2 Κώδικας gfig_3_10.m37
 - 5.3 Κώδικας gfig_3_16.m71
 - 5.4 Κώδικας gfig_3_18.m93
6. Βιβλιογραφία135

Περιεχόμενα Εικόνων

Εικόνα 1: Παράδειγμα Ιονισμού	8
Εικόνα 2: Σχηματική Απεικόνιση Συστήματος Ηλεκτρόλυσης	10
Εικόνα 3: Αρχικό παράθυρο του Matlab.....	13
Εικόνα 4:Εργαλειοθήκη του Matlab	14
Εικόνα 5: Πλαίσιο Μενού	14
Εικόνα 6: Εργαλειοθήκη Διαγραμμάτων	14
Εικόνα 7: Εργαλειοθήκη Εφαρμογών	15
Εικόνα 8: Εργαλειοθήκη Επεξεργαστή Κειμένου	15
Εικόνα 9: Εργαλειοθήκη Εμφάνισης	15
Εικόνα 10: Λεπτομέρειες Αρχείου	16
Εικόνα 11: Παράθυρο Εντολών	16
Εικόνα 12: Παράθυρο Απεικόνισης Δεδομένων	17
Εικόνα 13: Παράθυρο Ιστορικού Εντολών	17
Εικόνα 14: Ενεργοποίηση Παραθύρου Ιστορικού Εντολών.....	17
Εικόνα 15: Κεντρικού Μενού Εφαρμογής	26
Εικόνα 16: Αρχική οθόνη φαινομένου Joule	27
Εικόνα 17: Κύρια οθόνη φαινομένου Joule	28
Εικόνα 18: Φαινόμενο Joule Στιγμή 1 ^{ης} Σύγκρουσης	29
Εικόνα 19: Φαινόμενο Joule Τέλος Προσομοίωσης	29
Εικόνα 20: Κύρια οθόνη φαινομένου Ιονισμού	30
Εικόνα 21: Φαινόμενο Ιονισμού Αρχική Κατάσταση	31
Εικόνα 22: Φαινόμενο Ιονισμού Στιγμή Αποκόλλησης	31
Εικόνα 23: Φαινόμενο Ιονισμού Τελική Κατάσταση	32
Εικόνα 24: Κύρια οθόνη φαινομένου Ηλεκτρόλυσης	33
Εικόνα 25: Φαινόμενο Ηλεκτρόλυσης Αναπαράσταση Φαινομένου	34

Ευχαριστήρια

Στο σημείο αυτό εφόσον είναι το τελευταίο βήμα μου πριν αποφοιτήσω από τη σχολή θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που με βοήθησαν να φτάσω ως εδώ. Ξεκινώντας, θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέπων καθηγητή κ. Κουιρουκίδη μου που με τη βοήθεια του από την πρώτη μέρα ανάληψη αυτή της πτυχιακής με υποστήριξε παρέχοντας μου τις συμβουλές του για κάθε σημείο της πτυχιακής αυτής από το πρώτη στιγμή της κατανόησης του αντικειμένου ως και την τελευταία της επιμέλειας αυτής της αναφοράς. Επίσης θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους μου που ήταν συνοδοιπόροι όλα αυτά τα χρόνια στις σπουδές μου για τη βοήθεια και την υποστήριξη τους.

1. Εισαγωγή

Στην παρακάτω πτυχιακή εργασία επιλέχθηκαν τρία φαινόμενα προκειμένου να αναλυθούν με τη χρήση του Matlab. Με στόχο την πιο εύκολη και βαθιά κατανόηση των παραπάνω φαινομένων η αναφορά της εργασίας σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε ο αναγνώστης πρώτα να κατανοήσει τα φαινόμενα, έπειτα να καταλάβει τις βασικές αρχές του Matlab και τελικά να μάθει για την υλοποίηση και τη λειτουργία του προγράμματος που αναπτύχθηκε.

Η εργασία αυτή γράφτηκε με στόχο να εισάγει ένα αρχάριο χρήστη στο περιβάλλον του Matlab και για αυτό το λόγο είναι αρκετά αναλυτική στο εν λόγω αντικείμενο. Παρ' όλα αυτά υπάρχουν πληροφορίες χρήσιμες και για πιο προχωρημένους χρήστες που θα τους βοηθήσει να αντιληφθούν πως αναπτύχθηκε η όλη εφαρμογή και να δημιουργήσουν τη δικιά τους.

Οι στόχοι της εργασίας αυτής είναι ο αναγνώστης να:

- 1) αποκτήσει το θεωρητικό υπόβαθρο των φυσικών φαινομένων που αναλύονται
- 2) κατανοήσει τις βασικές αρχές του Matlab
- 3) μάθει να χρησιμοποιεί βασικές δομές και συναρτήσεις του Matlab
- 4) σχεδιάζεται και δημιουργείται ένα πρόγραμμα ανάλυσης με διεπαφή χρήστη
- 5) μάθει να χρησιμοποιεί το πρόγραμμα που δημιουργήθηκε
- 6) αντιληφθεί καλύτερα τα φυσικά φαινόμενα μέσω της χρήσης του προγράμματος που υλοποιήθηκε

2. Παρουσίαση Φαινομένων υπό Μελέτη

Από τα πρώτα χρόνια ύπαρξης των ηλεκτρονικών υπολογιστών δόθηκε στην ανθρωπότητα η δυνατότητα ανάλυσης και καταγραφής δύσκολων φαινομένων και προβλημάτων. Καθώς οι υπολογιστές γίνονται πιο εύκολα προσβάσιμοι σε μεγαλύτερο μερίδιο της κοινωνίας η μελέτη διαφόρων φαινομένων γίνεται όλο και πιο εύκολη. Παρ' όλα αυτά πρώτα απ' όλα είναι απαραίτητη η ανάλυση των φυσικών φαινομένων με βάση τους θεμελιώδεις νόμους της φυσικής. Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλυθούν με τέτοιο τρόπο τα φαινόμενα τα όποια προσομοιώθηκαν στην εργασία αυτή.

2.1 Παρουσίαση Φαινομένου Joule

Το φαινόμενο Joule πήρε το όνομα του από τον Άγγλο φυσικό James Prescott Joule (1818-1889). Ο Joule μελέτησε την προέλευση της θερμότητας και τη σχέση της με το ηλεκτρικό ρεύμα. Από το 1840 έως το 1843 ο Joule παρατήρησε και εξέτασε το γεγονός ότι όταν από έναν αγωγό περνάει ηλεκτρικό ρεύμα αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη θέρμανση του και επομένως την εκπομπή θερμότητας στο περιβάλλον. Αυτή η συμπεριφορά του αγωγού είναι επίσης γνωστή ως ωμική θέρμανση.

Ο Joule κατέληξε στο γεγονός ότι η ενέργεια της θερμότητας που εκπέμπεται είναι προκύπτει από τον παρακάτω τύπο:

$$P = I^2 * R$$

Ολοκληρώνοντας στο χρόνο την ενέργεια της θερμότητας μπορούμε να υπολογίσουμε την θερμότητα που εκπέμπεται:

$$I^2 * R dt = I^2 * R * t$$
$$P = \int$$

Άρα, η ενέργεια της θερμότητας είναι ανάλογη του τετραγώνου του ηλεκτρικού ρεύματος που διαπερνά τον αγωγό και της αντίστασης του αγωγού.

Για να γίνει πιο κατανοητό αυτό το φαινόμενο στον αναγνώστη πρέπει να αναλυθεί μικροσκοπικά. Συγκεκριμένα, το φαινόμενο Joule οφείλεται στη κίνηση των ηλεκτρονίων η οποία οφείλεται στο ρεύμα που διαπερνά τον αγωγό και τα ιόντα από τα οποία αποτελείται ο αγωγός. Λόγω της κίνησης των ιόντων και των ηλεκτρονίων επέρχεται η σύγκρουση τους κατά την οποία η ενέργεια των ηλεκτρονίων μεταφέρεται στα ιόντα και εν τέλει στην αύξηση της θερμοκρασίας του αγωγού.

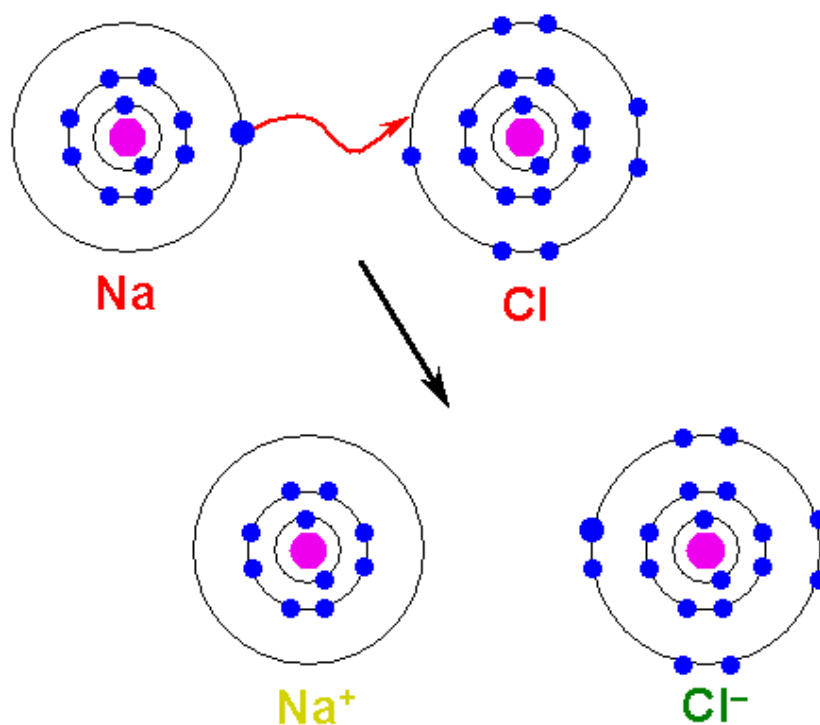
Επίσης, το γεγονός ότι η θερμότητα που εκλύεται από τον αγωγό εξαρτάται από το ρεύμα που διαπερνά τον αγωγό και την αντίσταση του μπορεί να γίνει εύκολα αντιληπτή αν κατανοήσουμε τι σημαίνει αυτό για την κατάσταση του αγωγού εκείνη τη στιγμή. Όσο μεγαλύτερο το ρεύμα που διαπερνά τον αγωγό τόσο

πιο έντονη είναι η κίνηση των ηλεκτρονίων. Επίσης για να είναι μεγαλύτερη η αντίσταση του αγωγού σημαίνει ότι έχει μεγαλύτερη πυκνότητα σωματιδίων. Επομένως λόγω των παραπάνω, η πιθανότητα σύγκρουσης των ιόντων με τα ηλεκτρόνια είναι μεγαλύτερη και μεταφέρει και περισσότερη ενέργεια το οποίο έχεις ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμότητα που εκλύεται από τον αγωγό στο περιβάλλον.

2.2 Ιονισμός

Ιονισμός είναι το φαινόμενο της πρόσληψης ή απώλειας ηλεκτρονίων σε ένα ηλεκτρικά ουδέτερο άτομο. Ενέργεια ιονισμού είναι το ελάχιστο ποσό ενέργειας που χρειάζεται, για να αποσπαστεί ένα ηλεκτρόνιο από ένα άτομο ενός συγκεκριμένου στοιχείου. Η ενέργεια ιονισμού ουσιαστικά είναι το έργο που χρειάζεται να προσφερθεί για να εξουδετερωθεί η ενέργεια του ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργεί ο πυρήνας και στο οποίο βρίσκεται το ηλεκτρόνιο.

Η ενέργεια που προϋποτίθεται κατά τον ιονισμό μπορεί να προσφερθεί από φωτόνια ή ηλεκτρόνια ή άλλα σωματίδια. Αν η προσφερόμενη ενέργεια είναι μεγαλύτερη ή ίση με την ενέργεια ιονισμού, τότε το ηλεκτρόνιο ξεφεύγει από το άτομο και γίνεται ελεύθερο ηλεκτρόνιο με κινητική ενέργεια τόση όση η διαφορά της προσφερόμενης ενέργειας και της ενέργειας ιονισμού. Αν η προσφερόμενη ενέργεια είναι μικρότερη, τότε δεν επηρεάζεται το ηλεκτρόνιο, μπορεί ωστόσο να επηρεαστεί το άτομο συνολικά. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ένα παράδειγμα ιονισμού που περιλαμβάνει ένα άτομο νατρίου και ένα χλωρίου:



Εικόνα 1: Παράδειγμα Ιονισμού

Στο παραπάνω παράδειγμα γίνεται αντιληπτό ότι το ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στοιβάδας του νατρίου λαμβάνει αρκετή ενέργεια ώστε να ιονιστεί και να αποσπαστεί. Το εν λόγω ηλεκτρόνιο τελικά μεταφέρεται στην εξωτερική στοιβάδα του ατόμου του χλωρίου.

Στατιστικά στις περισσότερες περιπτώσεις ιονισμού το ηλεκτρόνιο που αποσπάται ή προσκολλάται σε ένα άτομο ανήκει στην εξωτερική στοιβάδα του ατόμου διότι ο ιονισμός ηλεκτρονίων σε εξωτερικές στοιβάδες χρειάζεται λιγότερη ενέργεια από αυτά που βρίσκονται στις εσωτερικές. Τα άτομα που παίρνουν ή χάνουν ηλεκτρόνια και μετατρέπονται σε φορτισμένα σωματίδια ονομάζονται ιόντα. Όταν ένα άτομο πάρει ηλεκτρόνια, μετατρέπεται σε αρνητικό ιόν, που ονομάζεται ανιόν, ενώ, όταν χάσει ηλεκτρόνια, μετατρέπεται σε θετικό ιόν, που ονομάζεται κατιόν. Συγκεκριμένα, στο παραπάνω παράδειγμα το άτομο νατρίου (NA) μετατρέπεται σε κατιόν και το άτομο χλωρίου σε ανιόν.

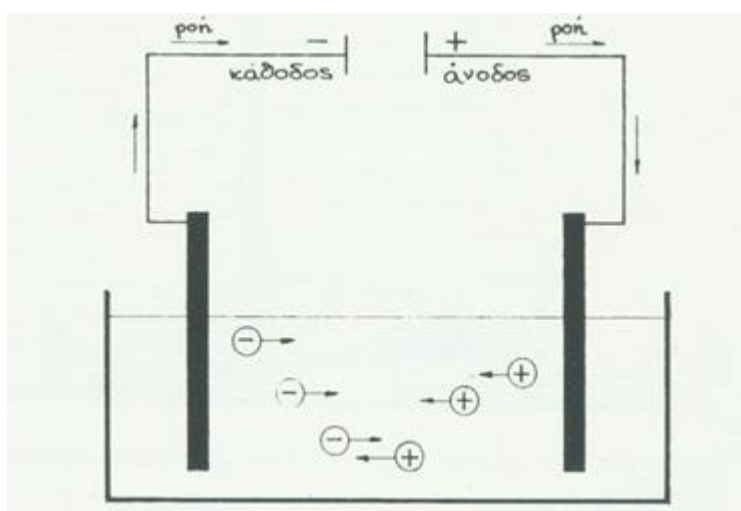
2.3 Ηλεκτρόλυση

Ηλεκτρόλυση (λύση δι' ηλεκτρισμού), ονομάζεται η διαδικασία της διάσπασης μιας ουσίας με τη βοήθεια του ηλεκτρικού ρεύματος. Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρόλυσης χρησιμοποιείται συνεχές ρεύμα προκειμένου να προκαλέσει μια αντίδραση που αλλιώς δε θα συνέβαινε. Η διαδικασία αυτή ονομάστηκε ηλεκτρόλυση από τον Michael Faraday τον 19^ο αιώνα.

Πιο συγκεκριμένα προκειμένου να συμβεί το φαινόμενο της ηλεκτρόλυσης χρειάζονται τα παρακάτω:

- 1) Ένας ηλεκτρολύτης, ο οποίος είναι μία ουσία η οποία περιέχει ελεύθερα ιόντα και τα οποία μεταφέρουν ηλεκτρικό ρεύμα σε αυτόν.
- 2) Συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα (DC), το οποίο προσφέρει την ενέργεια που είναι απαραίτητη προκειμένου να δημιουργηθούν ή να αποσπαστούν ιόντα από τον ηλεκτρολύτη.
- 3) Δύο ηλεκτρόδια, τα οποία δημιουργούν τη φυσική σύνδεση μεταξύ του ηλεκτρολύτη και του ηλεκτρικού κυκλώματος που προσφέρει την ενέργεια που χρειάζεται η διαδικασία αυτή.

Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται σχηματικά ένα κλασικό σύστημα ηλεκτρόλυσης:



Εικόνα 2: Σχηματική Απεικόνιση Συστήματος Ηλεκτρόλυσης

Οι κλασικές εφαρμογές της ηλεκτρόλυσης αφορούν στην:

- 1) Παραγωγή μετάλλων: Τα πιο δραστικά μέταλλα (αλκάλια, αλκαλικές γαίες και αργίλιο) παράγονται αποκλειστικά με ηλεκτρόλυση τήγματος των αλογονιδίων ή των υδροξειδίων τους. Αρκετά μάλιστα από αυτά απομονώθηκαν για πρώτη φορά σε καθαρή κατάσταση με την ίδια μέθοδο από τον Άγγλο χημικό Sir Humphrey Davy, στις αρχές του 18ου αιώνα.

2) Παραγωγή αμέταλλων και χημικών ουσιών, όπως:

- H₂, O₂, F₂, O₃, Cl₂,

- NaOH, KOH, H₂O₂, MnO₂, Cu₂O, AsH₃, S₂O₈, N₂O₅, NH₂OH,

- ClO₃⁻, ClO₂⁻, BrO₃⁻, MnO₄⁻, Cr₂O₇²⁻, SnO₃²⁻, κ.ά.

3) Μεταλλουργικές διεργασίες όπως καθαρισμός (ραφινάρισμα) μετάλλων, επιμετάλλωση, αντιδιαβρωτική προστασία (ανοδική και καθοδική προστασία, θυσιαζόμενες άνοδοι).

4) Επαναφορτιζόμενες μπαταρίες: για την αντιστροφή των χημικών δράσεων που γίνονται κατά την εκφόρτιση, ώστε να επανασχηματιστούν οι αρχικές ουσίες και να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και πάλι η μπαταρία.

Σήμερα, η μέθοδος της ηλεκτρόλυσης εφαρμόζεται επίσης και στη σύνθεση οργανικών ουσιών, στον καθαρισμό και στο διαχωρισμό τους από ηλεκτρολύτες, στην κατεργασία του νερού και των υγρών αποβλήτων, για την απομάκρυνση τοξικών ουσιών από το έδαφος, κ.λπ.

3. Παρουσίαση Περιβάλλοντος Matlab

3.1 Τι είναι το Matlab;

Το Matlab (MAtrixLABoratory) είναι μία πλατφόρμα ειδικά σχεδιασμένη για να βοηθάει στην επίλυση επιστημονικών προβλημάτων. Το Matlab έχει δικιά του γλώσσα προγραμματισμού που είναι προσανατολισμένη στη χρήση πινάκων (matrix). Ο τρόπος γραφής της είναι αρκετά παρόμοια με τις υπόλοιπες γλώσσες προγραμματισμού υψηλού επιπέδου.

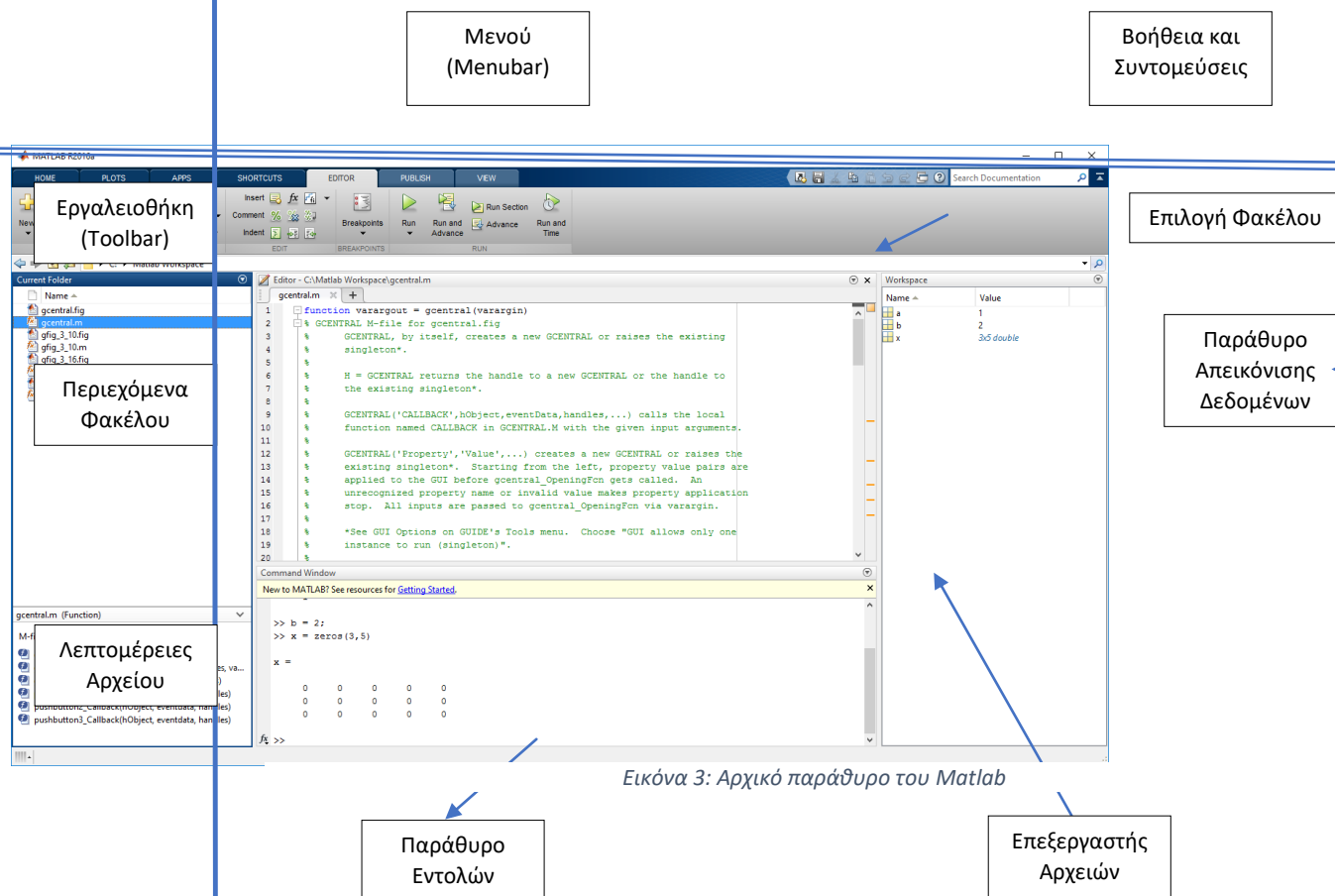
Το Matlab έχει γίνει ευρέως γνωστό διότι:

- 1) Είναι μια γλώσσα προγραμματισμού υψηλού επιπέδου
- 2) Έχει ενσωματωμένες βιβλιοθήκες προσανατολισμένες σε κάθε χρήση (στατιστική, γενετικοί αλγόριθμοι, νευρωνικά δίκτυα, επεξεργασία σημάτων, μελέτη συστημάτων αυτοματισμού κ.α)
- 3) Εύκολη και γραφική αναπαράσταση αποτελεσμάτων
- 4) Μπορεί να συνδεθεί εύκολα με άλλες γλώσσες προγραμματισμού όπως C/C++, Java, .Net, Python, SQL, Hadoop, MicrosoftExcel κ.α.
- 5) Έχει φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον

Δυστυχώς προκειμένου να προσφέρει τα παραπάνω υστερεί σημαντικά σε ταχύτητα σε σχέση με άλλες γλώσσες όπως οι C, C++ και η Java. Αυτό είναι λογικό εφόσον το Matlab είναι γλώσσα που χρησιμοποιεί “διερμηνέα” (interpreter) και όχι “μεταγλωττιστή” (compiler).

3.2 Εισαγωγή στο Περιβάλλον του Matlab

Το Matlab όπως αναφέρθηκε είναι αρκετά φιλικό προς το χρήστη. Ένας από τους λόγους που ισχύει αυτό είναι γιατί στο αρχικό του παράθυρο (homescreen) περιέχει ότι πληροφορία χρειάζεται ο χρήστης. Ένα παράδειγμα ακολουθεί στην παρακάτω εικόνα με τα επί μέρους μέρη του:



Εικόνα 3: Αρχικό παράθυρο του Matlab

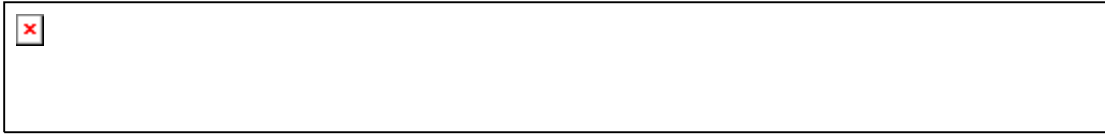
Τα μέρη που απεικονίζονται στην *Εικόνα 3* είναι αρκετά σημαντικά για την αποτελεσματικότερη και ευκολότερη λειτουργία του Matlab από το χρήστη και για αυτό το λόγο θα αναλυθούν παρακάτω διεξοδικά.

3.2.1 Εργαλειοθήκη

Η εργαλειοθήκη είναι ένα από τα βασικά και πιο χρησιμά μέρη που πλαισιώνουν την κεντρική οθόνη του Matlab. Υποστηρίζει πολλές επιλογές όπως:

- 1) Λειτουργίες αρχείων (Δημιουργία, αποθήκευση, άνοιγμα κλπ)
- 2) Αναζήτηση και αντικατάσταση τμημάτων κώδικα (π.χ. Όνομα μεταβλητών, λέξεων κλπ)
- 3) Τοποθέτηση σχολίων και μορφοποίησης του κώδικα (Indent)
- 4) Δημιουργία συναρτήσεων
- 5) Εκτέλεση κώδικα και χρονομέτρηση του
- 6) Τοποθέτηση και διαχείριση σημείων παύσης εκτέλεσης του κώδικα (Breakpoints)

Μία ενδεικτική μορφή των παραπάνω απεικονίζονται στην *Εικόνα 4*.



Εικόνα 4: Εργαλειοθήκη του Matlab

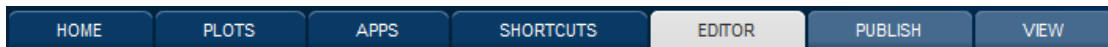
Μια από τις πιο σημαντικές λειτουργίες που περιγράφονται παραπάνω είναι η τοποθέτηση των Breakpoints. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να τοποθετήσει breakpoints σε οποιοδήποτε σημείο του κώδικα και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του κώδικα η εκτέλεση σταματάει στα σημεία που υπάρχουν breakpoints. Όταν η εκτέλεση του κώδικα σταματήσει ο χρήστης μπορεί να ελέγξει τις τιμές των μεταβλητών και των σημείων που εκτελέστηκαν καθώς και να τρέξει εντολές σαν να ήταν μέρος του κώδικα. Αυτό είναι πολύ σημαντικό γιατί ο χρήστης έχει τη δυνατότητα σε εκείνο το σημείο να διαπιστώσει αν το πρόγραμμά που έχει γράψει λειτουργεί όπως το σχεδίασε. Αυτή η διαδικασία αποσφαλμάτωσης (debugging) είναι πολύ διαδεδομένη σε διάφορες γλώσσες προγραμματισμού και έχει αποδειχτεί πολύ χρήσιμη στους χρήστες τους.

3.2.2 Μενού (Menubar)

Στο πλαίσιο “Μενού” εμφανίζονται:

- 1) Αρχική οθόνη
- 2) Διαγράμματα
- 3) Εφαρμογές
- 4) Συντομεύσεις
- 5) Επεξεργαστής Κειμένου
- 6) Δημοσίευση
- 7) Εμφάνιση

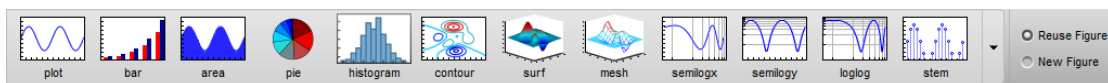
Κάθε ένα από τα παρανω διαθέτει την δική του εργαλειοθήκη.



Εικόνα 5: Πλαίσιο Μενού

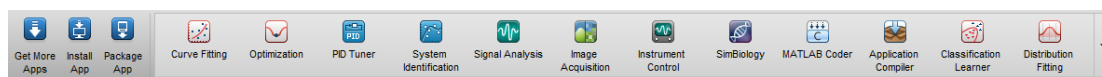
Στην αρχική οθόνη υπάρχει η εργαλειοθήκη που αναφέρθηκε στο *Κεφάλαιο 3.2.1* με κάποιες επιπλέον λειτουργίες όπως η αποθήκευση των μεταβλητών.

Επιλέγοντας το παράθυρο των διαγραμμάτων (plots - figures) ο χρήστης μπορεί να διαλέξει τη διάγραμμα θέλει να δημιουργήσει. Το Matlab διαθέτει διάφορες μορφές διαγραμμάτων όπως φαίνεται στην *Εικόνα 6*.



Εικόνα 6: Εργαλειοθήκη Διαγραμμάτων

Αντίστοιχα το παράθυρο των εφαρμογών έχει τη δική του εργαλειοθήκη στην οποία ο χρήστης μπορεί να κατεβάσει εφαρμογές και έτοιμα πακέτα συναρτήσεων υλοποιημένων από χρήστες ή ομάδες. Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης μπορεί να αυτοματοποιήσει τον τρόπο που προγραμματίζει στο Matlab χρησιμοποιώντας ειδικά διαμορφωμένες εφαρμογές. Αυτό επιτρέπει στο χρήστη να εστιάσει στο κομμάτι που θέλει να μελετήσει και να μην σπαταλήσει χρόνο σε διαδικασίες που είναι ήδη υλοποιημένες.



Εικόνα 7: Εργαλειοθήκη Εφαρμογών

Στο πλαίσιο των συντομεύσεων ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει τις αγαπημένες του λειτουργίες και εφαρμογές προκειμένου να μπορεί να τις προσπελάσει και να τις χρησιμοποιήσει πιο εύκολα και πιο γρήγορα.

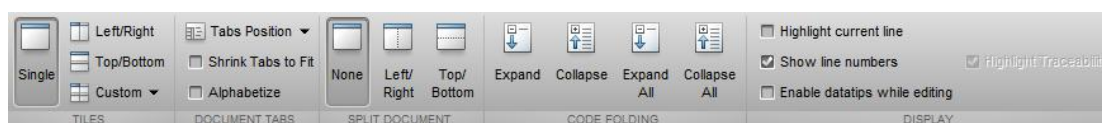
Αντίστοιχα στην εργαλειοθήκη του τμήματος του επεξεργαστή κειμένου ο χρήστης έχει τα εργαλεία που αναφέρθηκαν και παρουσιάστηκαν στην Εικόνα 3 και στο [Κεφάλαιο 3.2.1](#).

Η επόμενη εργαλειοθήκη είναι αυτής της Επεξεργασίας Κειμένου όπου έχει χρήσιμα εργαλεία για τη δημοσίευση και την όμορφη παρουσίαση της εργασίας που έχει κάνει ο χρήστης στο Matlab.



Εικόνα 8: Εργαλειοθήκη Επεξεργαστή Κειμένου

Τέλος, η τελευταία εργαλειοθήκη η οποία ονομάζεται Εμφάνιση αφορά τη δυνατότητα του χρήστη να μεταβάλλει τα παράθυρα που εμφανίζονται στη κεντρική οθόνη του Matlab. Με αυτόν τρόπο ο χρήστης μπορεί να αφαιρέσει ή να προσθέσει παράθυρα, να αλλάξει τη θέση τους καθώς και να ορίσει το πως φαίνεται ο επεξεργαστής κειμένου.



Εικόνα 9: Εργαλειοθήκη Εμφάνισης

3.2.3 Επιλογή Φακέλου

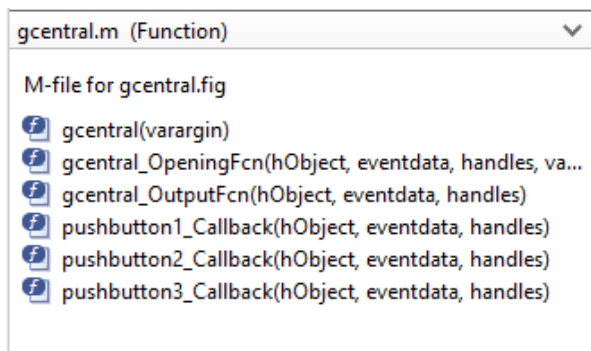
Μέσω αυτού του πεδίου ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί στους φακέλους του συστήματος του και να επιλέξει τον φάκελο στον οποίο θέλει να εργαστεί (Workspace).

3.2.4 Περιεχόμενα Φακέλου

Στο παράθυρο αυτό ο χρήστης μπορεί να δει τα περιεχόμενα του φακέλου που έχει επιλέξει το οποίο του δίνει τη δυνατότητα να περιηγηθεί στα αρχεία που έχει δημιουργήσει.

3.2.5 Λεπτομέρειες Αρχείου

Το Matlab προκειμένου να βοηθήσει το χρήστη να αντιληφθεί καλύτερα τα περιεχόμενα κάθε αρχείου του δίνει τη δυνατότητα να προβάλλει τις λεπτομέρειες του αρχείου. Μέσω αυτής της λειτουργίας ο χρήστης μπορεί να δει σε κάθε αρχείο τι περιλαμβάνει όπως οι μεταβλητές και οι συναρτήσεις που έχουν δηλωθεί.



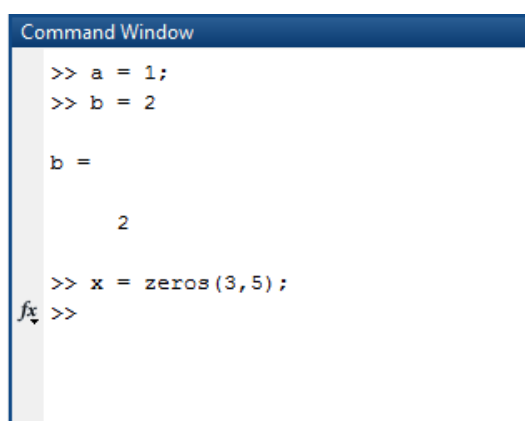
Εικόνα 10: Λεπτομέρειες Αρχείου

3.2.6 Επεξεργαστής Κειμένου

Το παράθυρο του Επεξεργαστή Κειμένου είναι το μέρος του Matlab στο οποίο ο χρήστης μπορεί να εμφανίσει ένα αρχείο, να δημιουργήσει ή και να επεξεργαστεί τις μεταβλητές, τις συναρτήσεις κ.α. Επίσης, αυτός είναι ο χώρος που ο χρήστης μπορεί να προγραμματίσει ότι χρειάζεται προκειμένου να εξάγει τα επιστημονικά αποτελέσματα της ερευνάς του.

3.2.7 Παράθυρο Εντολών (CommandWindow)

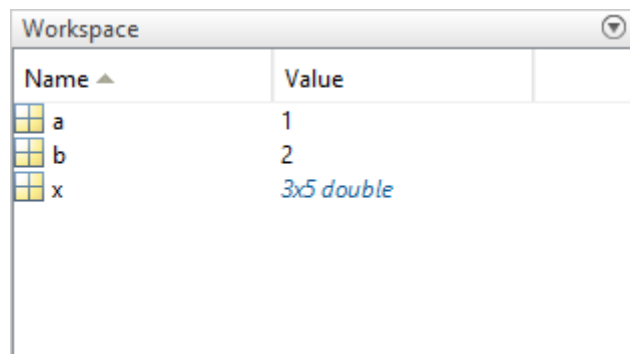
Στο παράθυρο εντολών ο χρήστης μπορεί να ορίσει μεταβλητές, να καλέσει συναρτήσεις να δημιουργήσει διαγράμματα κλπ. Δε διαφέρει σε τίποτα άλλο από ένα κλασικό πρόγραμμα που γράφεται σε ένα αρχείο Matlab (.m file) παρά το ότι είναι πιο άμεσο και βοηθάει το χρήστη να αντιληφθεί πως πρέπει να προγραμματίσει οτιδήποτε χωρίς να χρειάζεται κάθε φορά να εκτελεί ολόκληρο το πρόγραμμα ή τη συνάρτηση.



Εικόνα 11: Παράθυρο Εντολών

3.2.8 Παράθυρο Απεικόνισης Δεδομένων

Κάθε φορά που ο χρήστης δημιουργεί, μεταβάλλει ή διαγράφει μια μεταβλητή ή ένα αντικείμενο ¹ο χρήστης εμφανίζεται μια αντίστοιχη εγγραφή στο παράθυρο απεικόνισης δεδομένων. Αυτή η δυνατότητα του Matlab δίνει άμεση επαφή και εποπτεία στο χρήστη όσων έχει ορίσει στο παράθυρο εντολών. Όπως φαίνεται στη *Εικόνα 12* ο χρήστης έχει ορίσει δύο μεταβλητές και ένα πίνακα (matrix).



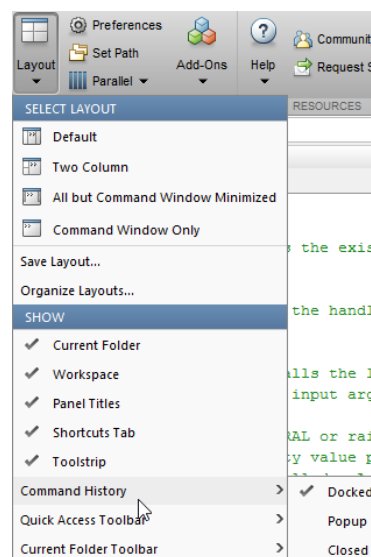
Εικόνα 12: Παράθυρο Απεικόνισης Δεδομένων

3.2.9 Παράθυρο Ιστορικού Εντολών

Ένα παράθυρο που δεν φαίνεται στην Εικόνα 3 αλλά είναι πολύ χρήσιμο είναι αυτό του Ιστορικού Εντολών (Command History). Ο χρήστης μπορεί να το εμφανίσει μέσω του Layout. Αυτό που το καθιστά εξαιρετικά χρήσιμο είναι ότι απεικονίζει τις τελευταίες εντολές που εκτελέστηκαν στο CommandWindow. Με αυτόν τον τρόπο ο χρήστης μπορεί γρήγορα να επανεκτελέσει παραπάνω από μία εντολές χωρίς να τις ξαναγράψει όπως και να δει τι έχει εκτελέσει μέχρι τώρα.



Εικόνα 13: Παράθυρο Ιστορικού Εντολών



Εικόνα 14: Ενεργοποίηση Παραθύρου Ιστορικού Εντολών

¹ Μέρος της θεωρίας του Αντικειμενοστραφούς Προγραμματισμού (OOP – ObjectOrientedProgramming)

3.3 Προγραμματισμός στο Matlab

Προκειμένου ο χρήστης να ξεκινήσει να προγραμματίζει στο Matlab πρέπει να κατανοήσει στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό τις έννοιες που το διέπουν. Κάποια σημαντικά στοιχεία που πρέπει να καταλάβει ο χρήστης είναι οι τύποι δεδομένων που μπορεί να χρησιμοποιήσει, πως μπορεί να επηρεάσει την ροή εκτέλεσης του κώδικα καθώς και κάποιες βασικές εντολές προκειμένου να αξιοποιήσει τα παραπάνω.

3.3.1 Τύποι Δεδομένων

Το Matlab έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει πληροφορία σε διαφορετικές μορφές δεδομένων. Οι πιο βασικοί και συνηθισμένοι είναι οι παρακάτω:

- 1) Ακέραιους (integer) και πραγματικούς (float) αριθμούς
- 2) Boolean²τιμές (true, false)
- 3) Χαρακτήρες (characters) και ακολουθίες αυτών (strings)
- 4) Ημερομηνία και ώρα
- 5) Πίνακες N-διάστατους που μπορεί να περιέχουν όλους τους παραπάνω τύπους δεδομένων (matrix)
- 6) Δομές με διαφορετικούς τύπους δεδομένων (structure)

Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει τους παραπάνω τύπους δεδομένων με διάφορους τρόπους και να επιλέξει για παράδειγμα τη χωρητικότητα των μεταβλητών (το εύρος των αριθμών που μπορούν να αποθηκεύσουν 32 ή 64 βιτ), το μέγεθος των πινάκων, τι θα περιέχει ένα structure κλπ. Όσο πιο κοντά στη χρήση τους τα ορίσει ο χρήστης τόσο καλύτερο θα είναι από άποψη μνήμης θα είναι το προγράμμα του.

Πολλές φορές αυτό είναι ένα πρόβλημα στην ανάπτυξη προγραμματιστικών λύσεων καθώς η αύξηση της μνήμης και η χρήση περισσότερων από των αποκλειστικά αναγκαίων μεταβλητών μπορεί να βελτιώσει το χρόνο εκτέλεσης του προγράμματος. Για αυτό το λόγο συνήθως όταν δημιουργείται οποιοδήποτε πρόγραμμα το οποίο προορίζεται για βιομηχανική ή εμπορική χρήση υπόκειται σε VnP (VolumeandPerformance) τεστ για να εξακριβωθεί πόσο καλά ανταποκρίνεται το πρόγραμμα από άποψη μνήμης και χρόνου εκτέλεσης. Συνήθως πρέπει να βρεθεί η χρυσή τομή μεταξύ των δύο αλλά μία χρήσιμη διαπίστωση σε αυτό το ερώτημα είναι ότι μνήμη μπορείς να αγοράσεις αλλά χρόνο όχι.

Ο χρήστης χρησιμοποιώντας τους παραπάνω τύπους δεδομένων θα εξοικειωθεί αρκετά μαζί τους αλλά ο κάθε τύπος δεδομένων είναι βέλτιστος για συγκεκριμένη χρήση. Για αυτό το λόγο προτείνεται η περαιτέρω μελέτη τους πριν από την ανάπτυξη οποιουδήποτε προγράμματος το οποίο απαιτεί ταχύτητα. Βέβαια για ένα χρήστη που θέλει να χρησιμοποιήσει το Matlab ως εργαλείο δεν απαιτείται τέτοια μελέτη αλλά είναι άξιο αναφοράς για το χρήστη που θέλει να μάθει το Matlab σε προχωρημένο επίπεδο.

² Πήραν το όνομα τους από τον μαθηματικό George Boole και χρησιμοποιούνται προκειμένου να περιγράψουν αν ισχύει μία συνθήκη

3.3.2 Έλεγχος Ροής Εκτέλεσης

Όπως κάθε γλώσσα προγραμματισμού έτσι και στο Matlab η εκτέλεση του προγράμματος γίνεται σειριακά γραμμή προς γραμμή. Λόγω των αναγκών που προκύπτουν από τη φύση των προβλημάτων σχεδόν πάντα τμήματα του κώδικα ίσως πρέπει να εκτελεστούν και άλλα όχι, όπως και άλλα τμήματα ίσως να πρέπει να εκτελεστούν περισσότερες από μία φορές. Αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας τις εντολές που αναλύονται παρακάτω.

Εκτέλεση Υπό Συνθήκη

1) if – elseif - else

Η συγκεκριμένη εντολή συντάσσεται ως εξής:

```
ifσυνθήκη A
    Εκτέλεση Εντολών A
elseifσυνθήκη B
    Εκτέλεση Εντολών B
else
    Εκτέλεση Εντολών Γ
end
```

Στην περίπτωση που ισχύει η *Συνθήκη A* τότε εκτελούνται οι *Εντολές A* και η εκτέλεση του προγράμματος μετά την γραμμή του *end*. Στην περίπτωση που δεν ισχύει η *Συνθήκη A* ελέγχεται η *Συνθήκη B*. Αν ισχύει εκτελούνται οι *Εντολές B* αλλιώς εκτελούνται οι *Εντολές Γ*. Μετά από αυτό το βήμα σε κάθε περίπτωση η εκτέλεση του κώδικα συνεχίζει από τη γραμμή του *end* και μετά. Ο χρήστης μπορεί να ελέγξει περισσότερες από δύο συνθήκες βάζοντας πιο πολλές *elseif*. Αυτό εξαρτάται από τις ανάγκες του προβλήματος και τη σχεδίαση του προγράμματος.

2) switch - case

Η συγκεκριμένη εντολή συντάσσεται ως εξής:

```
switchΣυνθήκη
    caseΤιμή A
        Εκτέλεση Εντολών A
    caseΤιμή B
        Εκτέλεση Εντολών B
    otherwise
        Εκτέλεση Εντολών Γ
end
```

Χρησιμοποιώντας την παραπάνω εντολή η *Συνθήκη* αξιολογείται μία φορά και ανάλογα με την τιμή που θα πάρει χρησιμοποιείται διαφορετικό σύνολο εντολών. Για παράδειγμα αν έχει την *Τιμή A* θα εκτελεστούν οι *Εντολές A*, αν έχει την *Τιμή B* θα

εκτελεστούν οι Εντολές Β. Αν δεν έχει καμία από τις παραπάνω τότε θα εκτελεστούν οι Εντολές Γ.

Σύμφωνα με τα παραπάνω όταν χρησιμοποιούνται εντολές που εκτελούν μέρη του κώδικα με βάση ότι ισχύει μια συνθήκη τότε εκτελείται μόνο ένα σύνολο εντολών και κανένα άλλο που εμπεριέχεται μέσα σε αυτή τη δομή. Επίσης, μπορούν να αξιολογούνται πολλές συνθήκες σε μία τέτοια δομή και τέλος οι εντολές *else* και *otherwise* μπορούν να παραληφθούν. Σε περίπτωση που παραλειφθούν αυτές οι εντολές (*else*, *otherwise*) τότε αν δεν ισχύει καμία συνθήκη από αυτές που εξετάζονται κανένα σύνολο εντολών δεν θα εκτελεστεί.

Εκτέλεση κατ' Επανάληψη

Πολλές φορές κατά τη δημιουργία ενός προγράμματος κάποια μέρη πρέπει να εκτελεστούν παραπάνω από μία φορές. Για αυτό το λόγο υπάρχουν δομές που υποστηρίζουν την Εκτέλεση κατ' Επανάληψη και αναλύονται παρακάτω.

1) for – end

Η συγκεκριμένη εντολή συντάσσεται ως εξής:

```
for var = start:end:step
    Εκτέλεση Εντολών
end
```

Χρησιμοποιώντας την παραπάνω δομή εκτέλεσης η εντολές εκτελούνται κάθε φορά και το μόνο που αλλάζει είναι η τιμή της μεταβλητής *var*. Η εκτέλεση θα ξεκινήσει με τη μεταβλητή *var* να έχει την τιμή *start* και σε κάθε βήμα θα αλλάζει με βάση το *step* (είτε θα μικραίνει είτε θα μεγαλώνει εφόσον το *step* είναι θετικός ή αρνητικός αριθμός αντίστοιχα). Η εκτέλεση θα σταματήσει να γίνεται εφόσον η τιμή της μεταβλητής *var* είναι μεγαλύτερη από την τιμή *end*.

3) while – end

Η συγκεκριμένη εντολή συντάσσεται ως εξής:

```
while Συνθήκη
    Εκτέλεση Εντολών
end
```

Σε αντίθεση με την προηγούμενη δομή εκτέλεσης κατ' επανάληψη αυτή ελέγχει κάθε φορά αν ισχύει η συνθήκη και εφόσον ισχύει εκτελεί το σύνολο των εντολών που υπάρχει μέσα σε αυτή. Προκειμένου να σταματήσει να εκτελείται οι εντολές εντός μίας δομής *while - end* πρέπει εντός του συνόλου των εντολών της η συνθήκη να αλλάζει τιμές και να γίνει έστω και μία φορά μη αληθής (*false*). Σε περίπτωση που δεν γίνει αυτό τότε το αποτέλεσμα είναι ένας ατέρμονος βρόγχος (*infinite loop*) ή με άλλα λόγια η εκτέλεση του προγράμματος δε θα σταματήσει ποτέ. Κάτι αντίστοιχο μπορεί να συμβεί χρησιμοποιώντας και τη δομή *for – end* στην περίπτωση που το βήμα (*step*) έχει διαφορετικό πρόσημο σε σχέση με τη διαφορά των *start* και *end*.

3.3.3 Τελεστές (MatlabOperators)

Σε αυτό το σημείο είναι κρίσιμο να αναφέρουμε κάποιους βασικούς τελεστές (Operators) που χρησιμοποιούνται στο Matlab προκειμένου να υλοποιήσουν αριθμητικές πράξεις αριθμών και πινάκων καθώς και λογικές πράξεις.

Αριθμητικοί Τελεστές

Οι αριθμητικοί τελεστές που περιλαμβάνονται στο Matlab φαίνονται στον Πίνακα 1.

Τελεστής	Περιγραφή
+	Πρόσθεση μεταξύ αριθμών, πινάκων με ίδιες διαστάσεις ή πίνακα και αριθμού
-	Αφαίρεση μεταξύ αριθμών, πινάκων με ίδιες διαστάσεις ή πίνακα και αριθμού
*	Πολλαπλασιασμός αριθμών ή πινάκων (γραμμικός αλγεβρικός πολλαπλασιασμός)
.*	Πολλαπλασιασμός πινάκων στοιχείο προς στοιχείο
/	Διαίρεση αριθμών ή πινάκων (γραμμική αλγεβρική διαίρεση ή αλλιώς πολλαπλασιασμός με τον αντίστροφο πίνακα που βρίσκεται δεξιά του /)
./	Διαίρεση πινάκων στοιχείο προς στοιχείο
^	Δύναμη αριθμών ή πινάκων
.^	Δύναμη πινάκων ανά στοιχείο
'	Μεταφορά (<i>transpose</i>) πίνακα (μετατροπή των στηλών σε γραμμές)

Πίνακας 1: Αριθμητικοί Τελεστές

Λογικοί Τελεστές

Οι λογικοί τελεστές που περιλαμβάνονται στο Matlab φαίνονται στον Πίνακα 2. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμοι στη δημιουργία συνθηκών όπως αναφέρθηκαν στο Κεφάλαιο 3.3.2.

Τελεστής	Περιγραφή
<	Μικρότερο
<=	Μικρότερο ή Ίσο
>	Μεγαλύτερο
>=	Μεγαλύτερο ή Ίσο
==	Ίσο
~=	Διάφορο

Πίνακας 2: Λογικοί Τελεστές

3.3.4 Χρήσιμες Εντολές και Συναρτήσεις

Το Matlab έχει πάρα πολλές χρήσιμες εντολές αλλά κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούν σε αυτό το σημείο οι εντολές που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη αυτής της πτυχιακής εργασίας. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι πιο εύκολη η κατανόηση του κώδικα της εργασίας για τον αναγνώστη και του δίνεται η δυνατότητα να καταλάβει σε καλύτερο βαθμό τα προβλήματα που καλείται να αντιμετωπίσει κατά την ανάπτυξη μίας τέτοιας εφαρμογής.

Συναρτήσεις Μετατροπής Τύπου Δεδομένων

str2func

Χρησιμοποιώντας αυτή τη συνάρτηση ο χρήστης μπορεί να μετατρέψει ένα string σε handler συνάρτησης. Με άλλα λόγια μπορεί να χρησιμοποιήσει έπειτα αυτόν τον handler προκειμένου να καλέσει την function που δηλώθηκε στο string. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο όταν δεν ξέρεις εκ των προτέρων ποια συνάρτηση θα χρειαστεί να καλεστεί και πρέπει δυναμικά το πρόγραμμα να εκτελέσει αυτήν που επιλέχθηκε εν τέλει.

str2double

Κατά τη δημιουργία ενός προγράμματος μπορεί να χρειαστεί να διαβάσει κάποια δεδομένα το πρόγραμμα ή να μετατρέψει τύπους δεδομένους όπως τα string σε αριθμούς (ακέραιους ή πραγματικούς). Η συνάρτηση str2double που χρησιμοποιήθηκε στη διπλωματική αυτή μετατρέπει strings σε πραγματικούς αριθμούς (double) και από εκεί παίρνει το όνομα της. Υπάρχει και μια πιο γενική συνάρτηση η οποία ονομάζεται str2num στην οποία ο χρήστης μπορεί να διαλέξει τι αριθμός θα επιστρέψει η συνάρτηση (ακέραιο ή πραγματικό) καθώς και την ακρίβεια αυτού (πόσα bits θα έχει ο αριθμός αυτός).

Μαθηματικές Συναρτήσεις

abs

Η συνάρτηση αυτή επιστρέφει την απόλυτη τιμή (absolute value) του αριθμού που δόθηκε ως όρισμα.

sqrt

Η συνάρτηση αυτή επιστρέφει την τετραγωνική ρίζα (square root) του αριθμού που δόθηκε ως όρισμα.

atan

Η συνάρτηση atan αποτελεί την αντίστροφη συνάρτηση της εφαπτομένης. Παίρνει ως όρισμα έναν πραγματικό αριθμό και επιστρέφει έναν αριθμό στο εύρος $[-\pi/2, \pi/2]$.

cos

Η συνάρτηση αυτή επιστρέφει το συνημίτονο του αριθμού που δόθηκε ως όρισμα.

sin

Η συνάρτηση αυτή επιστρέφει το ημίτονο του αριθμού που δόθηκε ως όρισμα.

Συναρτήσεις Γραφημάτων (Graphs)

axes

Όταν το Matlab δημιουργεί ένα γράφημα αυτόματα δημιουργεί και τους άξονες του αλλά ο χρήστης μπορεί να προσθέσει στο γραφικό περιβάλλον και άλλους εφόσον χρειάζεται. Επιπλέον, η συνάρτηση αυτή παίρνει σαν ορίσματα διαφορετικά χαρακτηριστικά (properties) προκειμένου να δώσει στο χρήστη περισσότερες επιλογές παραμετροποίησης. Με άλλα λόγια η συνάρτηση *axes* είναι μια χαμηλού επιπέδου συνάρτηση που δημιουργεί ένα γραφικό αντικείμενο για τη διαχείριση των αξόνων.

axis

Η συνάρτηση *axis* έχει παρόμοια αλλά πιο απλουστευμένη χρήση με την παραπάνω. Ο χρήστης δεν μπορεί να δημιουργήσει καινούργιους άξονες αλλά μόνο να τροποποιήσει τους ήδη υπάρχοντες και μάλιστα δίνει πολύ λιγότερες δυνατότητες. Κάποιες από αυτές είναι τα όρια του άξονα, την κατεύθυνση του, την εμφάνιση, την κλίμακα (γραμμικός, λογαριθμικός) κλπ

cla

Όπως έγινε αντιληπτό από τις παραπάνω συναρτήσεις υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες χρειάζεται να δημιουργηθούν καινούργιοι άξονες όπως και να τροποποιηθούν οι υπάρχοντες. Πριν δημιουργηθεί ένας νέος άξονας συχνά υπάρχει η ανάγκη αφαίρεσης του προηγούμενου και αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση της συνάρτησης *cla*. Επίσης εκτός από το να τους διαγράψει μπορεί να τους μεταφέρει στην αρχική τους κατάσταση (reset).

text

Προκειμένου να γίνει πιο κατανοητό ένα γράφημα πολλές φορές βοηθάει κάποια εξήγηση ή μία λεζάντα. Αυτό γίνεται δυνατό με τη χρήση της συνάρτησης *text* η οποία παίρνει σαν όρισμα τις συντεταγμένες που θα τοποθετηθεί η λεζάντα καθώς και το κείμενο που θα εμφανίζεται στο συγκεκριμένο σημείο.

fill

Η συνάρτηση *fill* είναι μία από τις πιο χρήσιμες στην ανάπτυξη αυτής της εργασίας καθώς είναι αυτή η οποία αναπαράγει την γραφική απεικόνιση των ηλεκτρικών φαινομένων που μελετώνται. Συγκεκριμένα η συνάρτηση αυτή παίρνει τα σημεία στα οποία θέλουμε να δημιουργήσουμε ένα πολύγωνο καθώς και το χρώμα το οποίο θα έχει αυτό. Οποιοδήποτε σχήμα που απεικονίζεται σε μια οθόνη είναι κατά βάση ένα πολύγωνο και αυτό είναι λογικό εφόσον κάθε οθόνη αποτελείται από σημεία (pixels). Μια βασική ερώτηση στο σημείο αυτό είναι για το

πως μπορούμε να απεικονίσουμε κύκλους χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση *fill*. Αν σκεφτεί κανείς τον κύκλο σαν ένα πολύγωνο με άπειρες γωνίες τότε προκειμένου να απεικονιστεί σωστά ένας κύκλος με τη συνάρτηση *fill* πρέπει να τον ορίσουμε έτσι ώστε να αποτελείται από πολλά σημεία το ένα κοντά στο άλλο.

Επίσης κάτι πολύ σημαντικό είναι ότι ο χρήστης μπορεί να ορίσει παραπάνω από ένα πολύγωνο χρησιμοποιώντας την εντολή *fill* μία φορά μόνο χρησιμοποιώντας την ως εξής: *fill(X1, Y1, C1, X2, Y2, C2, ... Xn, Yn, Cn)* όπου X,Y οι συντεταγμένες και C το χρώμα του εκάστοτε πολύγωνα.

Εντολές

global

Χρησιμοποιώντας την εντολή *global* ο χρήστης μπορεί να ορίσει *global* μεταβλητές οι οποίες ονομάζονται έτσι διότι είναι προσβάσιμες από οποιαδήποτε συνάρτηση και σε οποιοδήποτε μέρος του προγράμματος.

clear

Ένα από τα πιο σημαντικά συστατικά ενός σωστού προγράμματος είναι η χρήση όσο το δυνατόν λιγότερης μνήμης. Ο χρήστης μπορεί να διαγράψει όλες μεταβλητές έχει ορίσει απελευθερώνοντας χώρο από τη μνήμη χρησιμοποιώντας την εντολή *clear*.

help

Επειδή το Matlab υποστηρίζει πάρα πολλές εντολές και συναρτήσεις διαθέτει τη δυνατότητα της βοήθειας στους χρήστες. Με την εντολή *help* ο χρήστης μπορεί να εμφανίσει περισσότερες πληροφορίες για μία συνάρτηση ή εντολή. Φυσικά σε περίπτωση που οι πληροφορίες δεν τον καλύψουν τότε μπορεί να αναζητήσει περισσότερες στην ιστοσελίδα του Matlab ή σε αναλυτικούς οδηγούς που κυκλοφορούν στο διαδίκτυο.

Παραπάνω αναφέρθηκαν ενδεικτικά κάποιες εντολές και συναρτήσεις που θα βοηθήσουν τον χρήστη να εξοικειωθεί με το Matlab και να κατανοήσει ως ένα βαθμό τον κώδικα που αναπτύχθηκε και τον τρόπο λειτουργίας που περιγράφεται στο επόμενο κεφάλαιο.

4. Παρουσίαση Εφαρμογής

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστεί η εφαρμογή που αναπτύχθηκε καθώς και το τρόπο που ο χρήστης μπορεί να αλληλοεπιδράσει με αυτήν και να τη χρησιμοποιήσει προκειμένου να κατανοήσει καλύτερα τα φαινόμενα που απεικονίζονται.

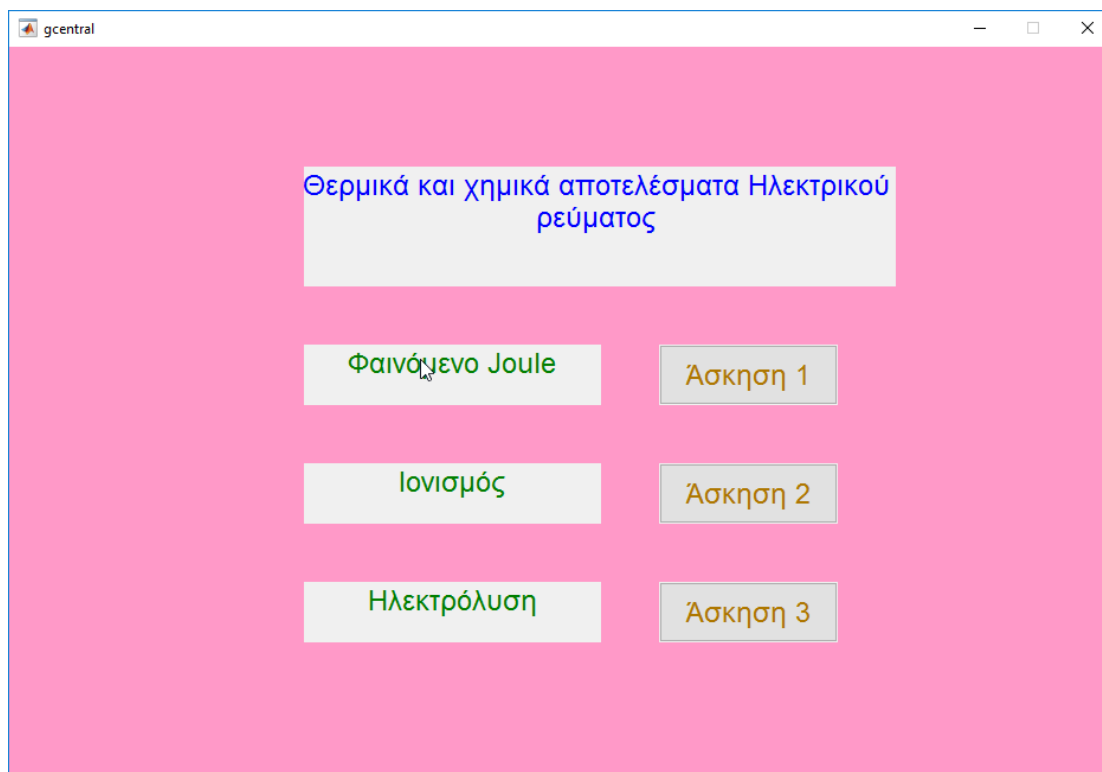
Η ανάπτυξη της εφαρμογής χωρίζεται σε δύο βασικά μέρη. Το πρώτο μέρος είναι αυτό του κώδικα αναπαράστασης των φαινομένων και αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος της εφαρμογής. Στο μέρος αυτό τα φυσικά φαινόμενα αναπτύσσεται με βάση της θεμελιώδεις εξισώσεις που το διέπουν. Το δεύτερο μέρος είναι η σύνδεση της αναπαράστασης του φυσικού φαινομένου με το χρήστη το οποίο ονομάζεται Γραφική Διεπαφή Χρήστη (GraphicalUserInterfaceorGUI). Το GUI αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα εντολών:

- 1) Γραφικό περιβάλλον
- 2) Εισαγωγή δεδομένων από το χρήστη στην εφαρμογή
- 3) Αναπαράσταση του αποτελέσματος με βάση τα δεδομένα που ο χρήστης εισήγαγε

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εκτελέσει την εφαρμογή για κάθε ένα φαινόμενο ξεχωριστά ή να εκτελέσει ένα κεντρικό μενού στο οποίο του δίνεται η επιλογή του φαινομένου που θέλει να εκτελέσει. Στις επόμενες σελίδες θα παρουσιαστούν αναλυτικές εικόνες με το GUI που έχει αναπτυχθεί για κάθε φαινόμενο και πως ο χρήστης μπορεί να το χρησιμοποιήσει.

4.1 Κεντρικό Μενού Εφαρμογής

Ο χρήστης μπορεί να εκτελέσει οποιαδήποτε άσκηση επιθυμεί μέσα από το κεντρικό μενού. Κατά βάση πρόκειται για μία διασύνδεση μεταξύ των επιμέρους .m αρχείων που φτιάχτηκαν για την αναπαράσταση των φαινομένων. Ο χρήστης επιλέγοντας οποιαδήποτε άσκηση όπως φαίνεται στην Εικόνα 15 θα είναι σαν να εκτελεί το αρχείο Matlab της εκάστοτε εργασίας αλλά εδώ του δίνεται να εκτελέσει παραπάνω από ένα. Προκειμένου να δει ο χρήστης το κεντρικό μενού πρέπει να εκτελέσει το αρχείο gcentral.m.

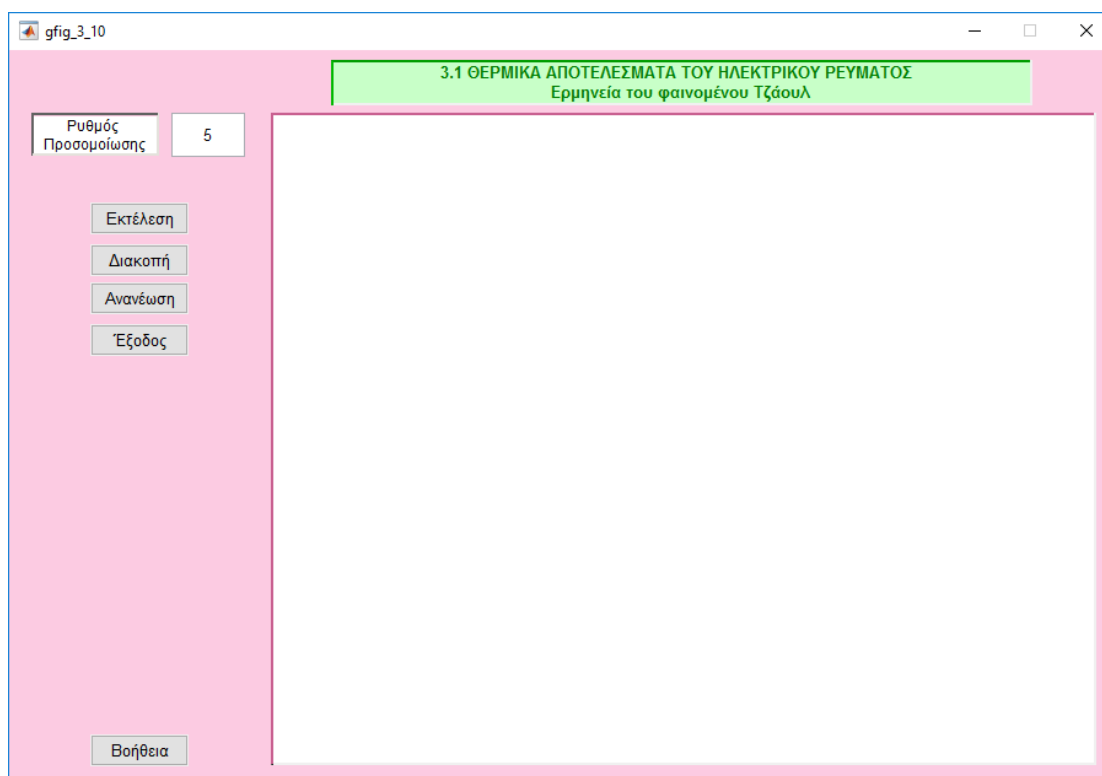


Εικόνα 15: Κεντρικού Μενού Εφαρμογής

4.2 Παρουσίαση Φαινομένου Joule

Το πρώτο φαινόμενο είναι αυτό του Joule όπου όπως αναφέρθηκε στο *Κεφάλαιο 2.1* μελετά την μεταφορά θερμότητας από έναν αγωγό στον περιβάλλον όταν από τον αγωγό αυτό διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα.

Ο χρήστης εκτελώντας το αρχείο gfig_3_10.m μέσω του Matlab θα δει την παρακάτω οθόνη:



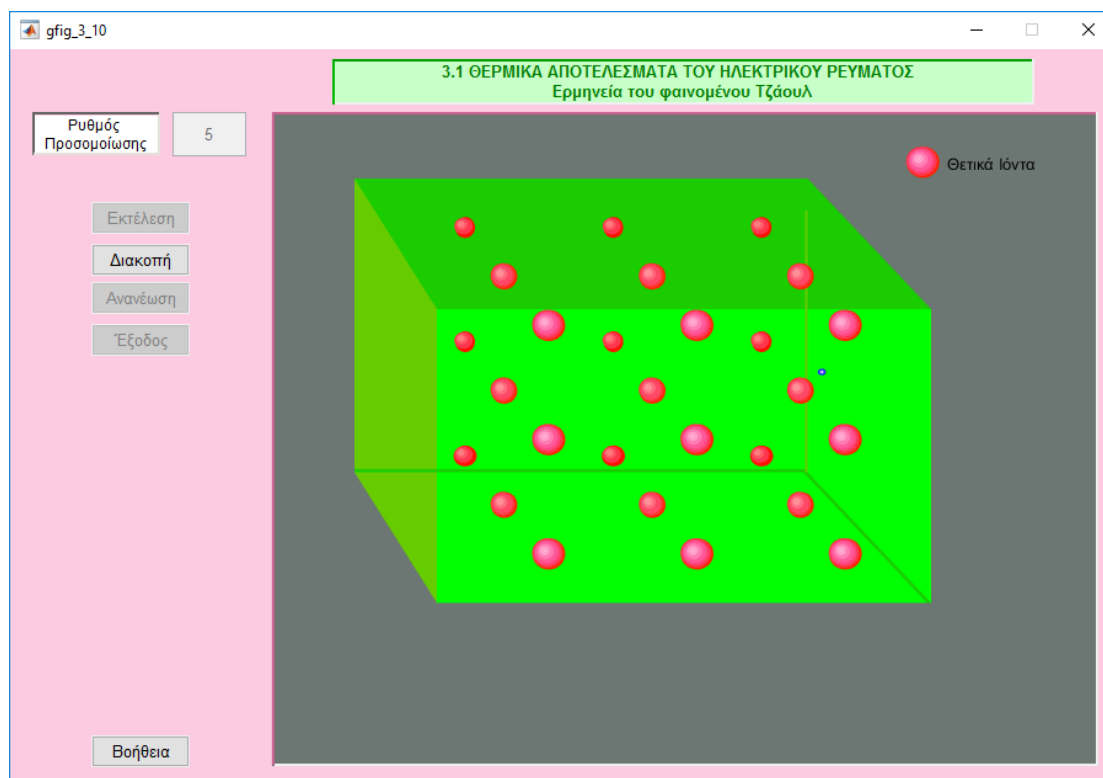
Εικόνα 16: Αρχική οθόνη φαινομένου Joule

Στο παράθυρο αυτό ο χρήστης μπορεί να:

- 1) θέσει ως παράμετρο το ρυθμό προσομοίωσης και με αυτόν τον τρόπο του δίνεται η δυνατότητα να έχει τον έλεγχο στην ταχύτητα αναπαράστασης του φαινομένου.
- 2) εκτελέσει την προσομοίωση δηλαδή να την ξεκινήσει με βάση το ρυθμό προσομοίωσης που έχει θέσει
- 3) διακόψει την προσομοίωση
- 4) ανανεώσει την προσομοίωση δηλαδή να την εκτελέσει ξανά και σε περίπτωση που ο ρυθμός ανανέωσης έχει αλλάξει η αναπαράσταση του φαινομένου θα γίνει είτε πιο αργά είτε πιο γρήγορα

5) να κλείσει την προσομοίωση

Όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί “Εκτέλεση” θα εμφανιστεί η αναπαράσταση του φυσικού φαινομένου. Όπως φαίνεται στην *Εικόνα 17*.

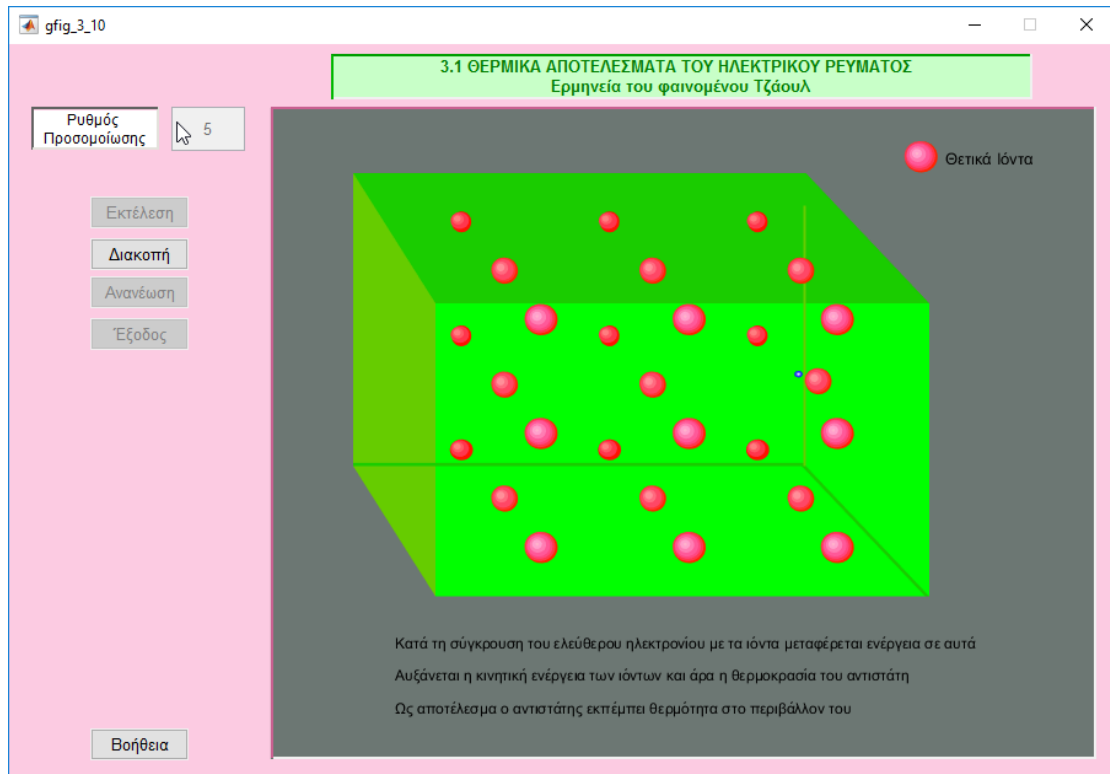


Εικόνα 17: Κύρια οθόνη φαινομένου Joule

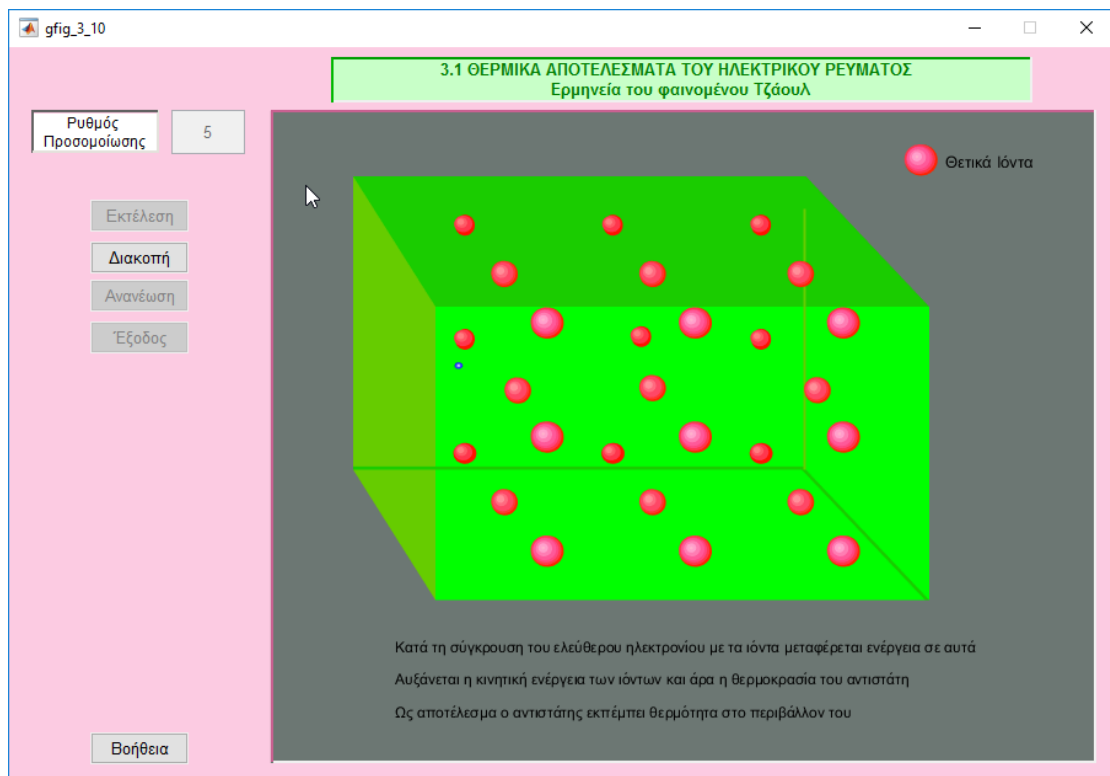
Στην παραπάνω εικόνα ο χρήστης μπορεί να δει ένα αγωγό ορθογώνιας διατομής στον οποίο υπάρχουν θετικά ιόντα. Τα θετικά ιόντα ταλαντώνονται κοντά στις θέσεις ισορροπίας τους εν αντιθέσει με το ελεύθερο ηλεκτρόνιο (μπλε χρώμα) το οποίο εκτελεί πιο ελεύθερη κίνηση μέσα στον αγωγό. Το ελεύθερο ηλεκτρόνιο λόγω της σχετικής κίνησης του και των ιόντων τελικά θα συγκρουστεί με κάποια από αυτά. Λόγω των κρούσεων θα μεταφερθεί ενέργεια στα ιόντα καθώς και εν τέλει στο περιβάλλον με μορφή θερμότητας.

Στην περίπτωση που το υλικό είχε μεγαλύτερη αντίσταση τότε τα σωματίδια μέσα σε αυτό θα ήταν περισσότερα με αποτέλεσμα να υπήρχαν περισσότερες συγκρούσεις μεταξύ των θετικών ιόντων και του ηλεκτρονίου. Επίσης αν το ρεύμα που περνούσε από τον αγωγό ήταν μεγαλύτερο τότε η ταχύτητα του ηλεκτρονίου θα ήταν μεγαλύτερη και για αυτό το λόγο οι συγκρούσεις θα ήταν πιο “δυνατές” μεταφέροντας έτσι περισσότερη ενέργεια στο περιβάλλον.

Παρακάτω υπάρχουν περισσότερες εικόνες από την εξέλιξη της αναπαράστασης του φαινομένου και ο χρήστης μπορεί να αντιληφθεί την κίνηση των ιόντων λόγω της σύγκρουσης τους με το ελεύθερο ηλεκτρόνιο:



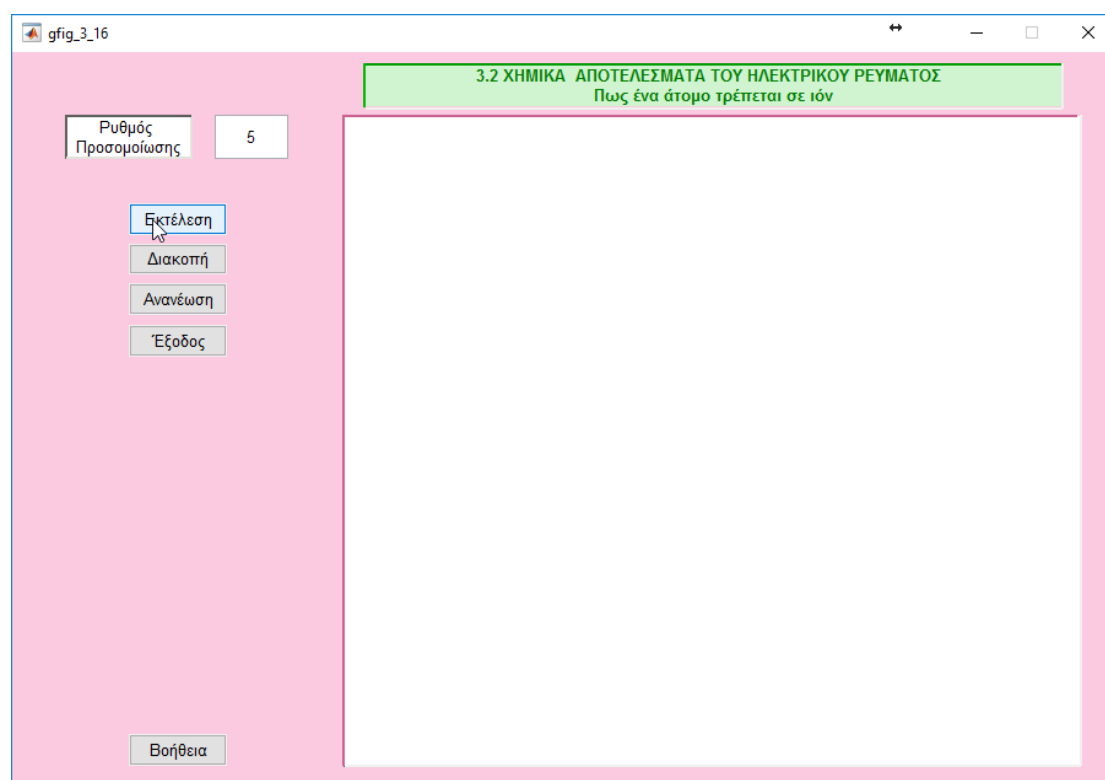
Εικόνα 18: Φαινόμενο Joule Στιγμή 1^{ης} Σύγκρουσης



Εικόνα 19: Φαινόμενο Joule Τέλος Προσομοίωσης

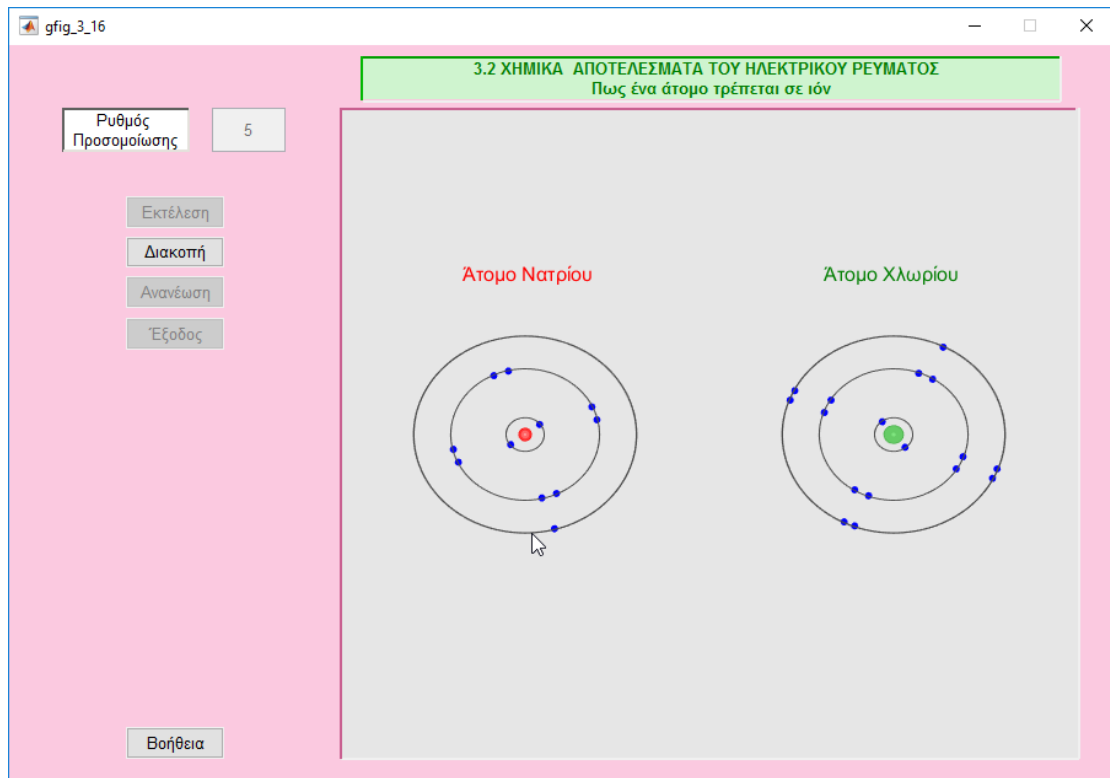
4.3 Παρουσίαση Φαινομένου Ιονισμού

Η δεύτερη αναπαράσταση αφορά το φαινόμενο του Ιονισμού και ο χρήστης μπορεί να τη δει εκτελώντας το αρχείο gfig_3_16.m. Ο χρήστης αφού το εκτελέσει θα δει την παρακάτω οθόνη όπως φαίνεται στην *Εικόνα 20* που είναι παρόμοια με αυτή του προηγούμενου πειράματος.

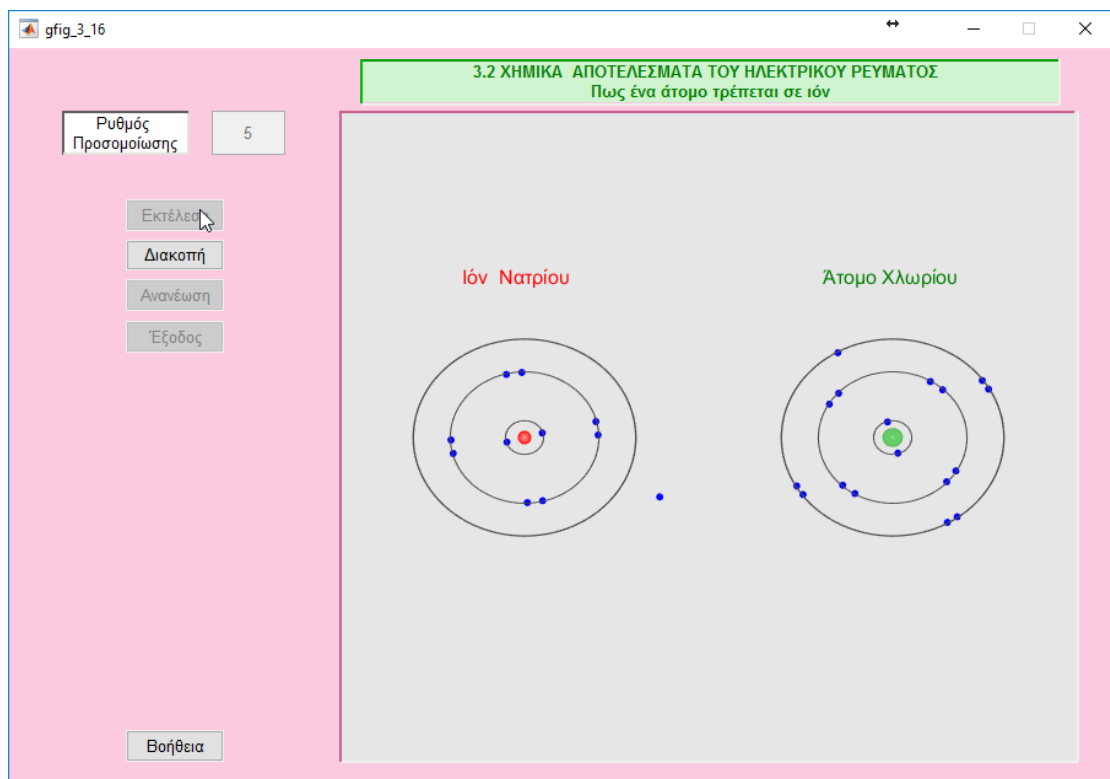


Εικόνα 20: Κύρια οθόνη φαινομένου Ιονισμού

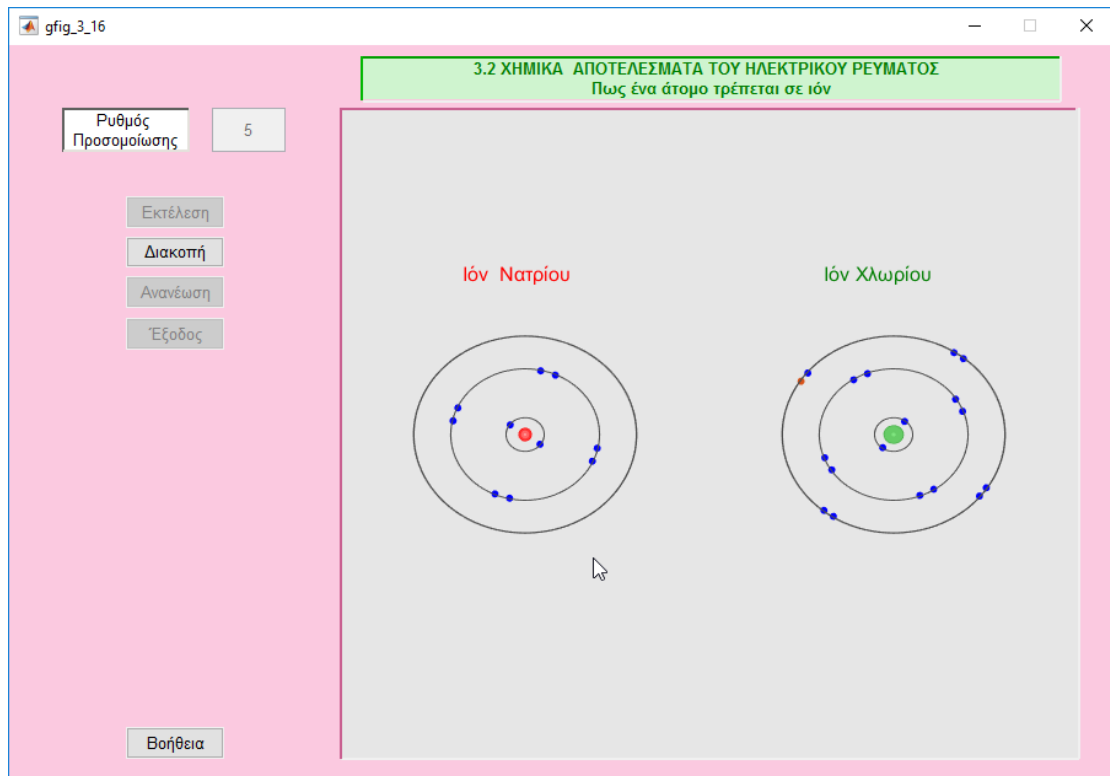
Ο χρήστης έχει τις ίδιες επιλογές με το προηγούμενο πείραμα και εφόσον πατήσει “Εκτέλεση” θα ξεκινήσει η εκτέλεση της προσομοίωσης και θα δει την οθόνη που φαίνεται στην *Εικόνα 20*. Επίσης στις επόμενες *Εικόνες 22,23* φαίνεται ενδεικτικά η εξέλιξη του φαινομένου όπως διατυπώθηκε στο *Κεφάλαιο 2.2*. Στην αρχή το ηλεκτρόνιο είναι μέρος της εξωτερικής στοιβάδας του Ατόμου Νατρίου αλλά σε τυχαία χρονική στιγμή αποσπάται από αυτό και προσκολλάται στο Άτομο Χλωρίου και μετατρέπεται έτσι σε ιόν. Στην εφαρμογή που αναπτύχθηκε το ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στοιβάδας αποκολλάται αλλά στη γενικότερη περίπτωση το ηλεκτρόνιο αυτό θα μπορούσε να ανήκει σε οποιαδήποτε στοιβάδα αλλά θα χρειαζόταν περισσότερη ενέργεια προκειμένου να γίνει αυτό και είναι πιο απίθανο.



Εικόνα 21: Φαινόμενο Ιονισμού Αρχική Κατάσταση



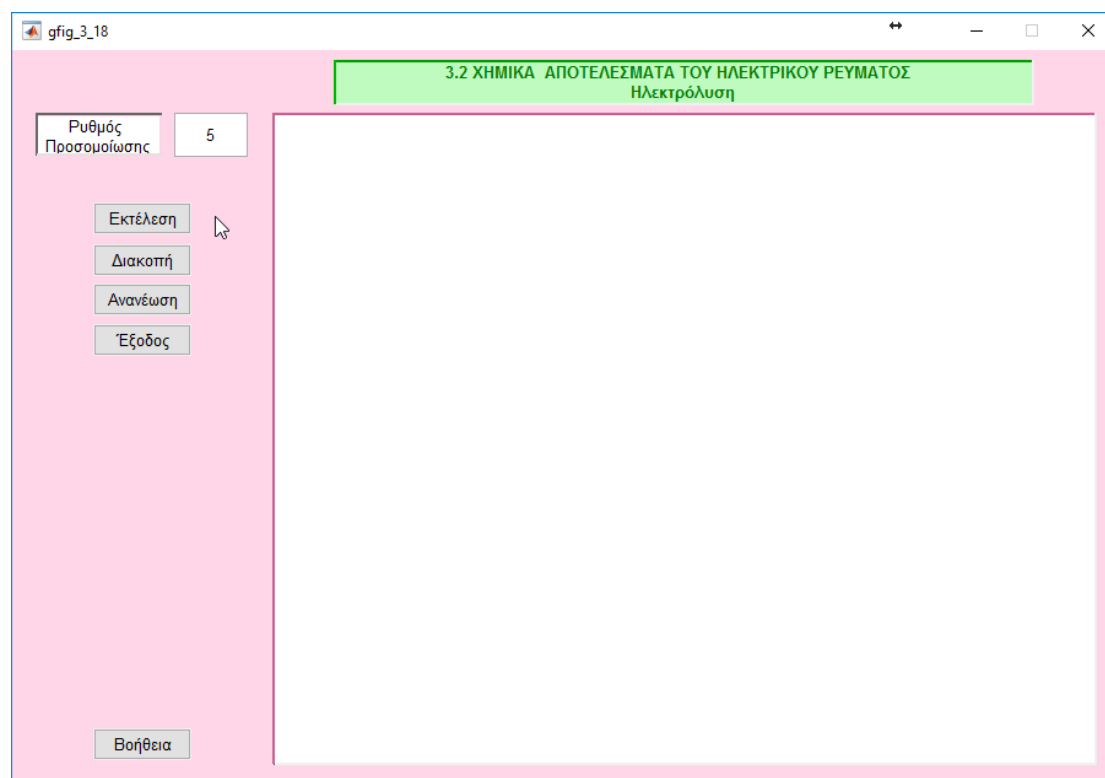
Εικόνα 22: Φαινόμενο Ιονισμού Στιγμή Αποκόλλησης



Εικόνα 23: Φαινόμενο Ιονισμού Τελική Κατάσταση

4.4 Παρουσίαση Φαινομένου Ηλεκτρόλυσης

Η τρίτη αναπαράσταση αφορά το φαινόμενο της Ηλεκτρόλυσης και ο χρήστης μπορεί να τη δει εκτελώντας το αρχείο gfig_3_18.m. Η οθόνη που χρησιμοποιήθηκε για την αλληλεπίδραση του χρήστη με την εφαρμογή είναι παρόμοια με τις προηγούμενες και φαίνεται στην *Εικόνα 24*.



Εικόνα 24: Κύρια οθόνη φαινομένου Ηλεκτρόλυσης

Όπως και στις προηγούμενες προσομοιώσεις ο χρήστης πατώντας “Εκτέλεση” μπορεί να ξεκινήσει την αναπαράσταση του φαινομένου όπως φαίνεται στην *Εικόνα 25*. Αντίθετα με τα προηγούμενα φαινόμενα αυτό δεν χωρίζεται σε αρχική κατάσταση και τελική αλλά είναι ένα φαινόμενο που είναι συνεχόμενο. Όπως μπορεί να δει ο χρήστης στην αναπαράσταση του φαινομένου φαίνεται η κίνηση των ιόντων μεταξύ από την άνοδο προς την κάθοδο και αντίστροφα. Επίσης στην αναπαράσταση φαίνονται οι φυσαλίδες που δημιουργούνται στην άνοδο και διαφεύγουν από το διάλυμα χλωριούχου νατρίου.

gfig_3_18

3.2 ΧΗΜΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
Ηλεκτρόλυση

Ρυθμός Προσομοίωσης: 5

Εκτέλεση
 Διακοπή
 Ανανέωση
 Έξοδος

+ ΑΝΟΔΟΣ
 - ΚΑΘΟΔΟΣ

● Cl^-
 ● Na^+
 ● Φυσαλίδες χλωρίου

Παρατηρούμε την κίνηση ιόντων σε διάλυμα χλωριούχου νατρίου
 Τα θετικά ιόντα του Na έλκονται από την κάθοδο
 Τα αρνητικά ιόντα του Cl έλκονται από την άνοδο
 Φυσαλίδες Cl εμφανίζονται στην άνοδο

Εικόνα 25: Φαινόμενο Ηλεκτρόλυσης Αναπαράσταση Φαινομένου

5 Παράρτημα

Στο μέρος αυτό θα παρατεθεί ο κώδικας που χρησιμοποιήθηκε στην παραπάνω πτυχιακή εργασία και φέρει τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια.

5.1 Κώδικας gcentral.m

```
function varargout = gcentral(varargin)
% GCENTRAL M-file for gcentral.fig
%     GCENTRAL, by itself, creates a new GCENTRAL or raises the
existing
%     singleton*.
%
%     H = GCENTRAL returns the handle to a new GCENTRAL or the
handle to
%     the existing singleton*.
%
%     GCENTRAL('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...) calls the
local
%     function named CALLBACK in GCENTRAL.M with the given input
arguments.
%
%     GCENTRAL('Property','Value',...) creates a new GCENTRAL or
raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property value
pairs are
%     applied to the GUI before gcentral_OpeningFcn gets called. An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
application
%     stop. All inputs are passed to gcentral_OpeningFcn via
varargin.
%
%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose "GUI allows
only one
%     instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help gcentral

% Last Modified by GUIDE v2.5 11-Sep-2007 00:31:13

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
'gui_OpeningFcn', @gcentral_OpeningFcn, ...
'gui_OutputFcn',  @gcentral_OutputFcn, ...
'gui_LayoutFcn',  [] , ...
'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end
```

```

if nargin
[varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before gcentral is made visible.
function gcentral_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles, varargin)
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to gcentral (see VARARGIN)

% Choose default command line output for gcentral
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes gcentral wait for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = gcentral_OutputFcn(hObject, eventdata, handles)
% varargout  cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

% --- Executes on button press in pushbutton1.
function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton1 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
gfig_3_10;

% --- Executes on button press in pushbutton2.
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton2 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
gfig_3_16;

% --- Executes on button press in pushbutton3.
function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton3 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
gfig_3_18;

```

5.2 Κώδικας gfig_3_10.m

```
function varargout = gfig_3_10(varargin)
% GFIG_3_10 M-file for gfig_3_10.fig
%     GFIG_3_10, by itself, creates a new GFIG_3_10 or raises the
existing
%     singleton*.
%
%     H = GFIG_3_10 returns the handle to a new GFIG_3_10 or the
handle to
%     the existing singleton*.
%
%     GFIG_3_10('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...) calls the
local
%     function named CALLBACK in GFIG_3_10.M with the given input
arguments.
%
%     GFIG_3_10('Property','Value',...) creates a new GFIG_3_10 or
raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property value
pairs are
%     applied to the GUI before gfig_3_10_OpeningFcn gets called.
An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
application
%     stop. All inputs are passed to gfig_3_10_OpeningFcn via
varargin.
%
%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose "GUI allows
only one
%     instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help gfig_3_10

% Last Modified by GUIDE v2.5 28-Oct-2011 11:18:19

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
'gui_OpeningFcn', @gfig_3_10_OpeningFcn, ...
'gui_OutputFcn',  @gfig_3_10_OutputFcn, ...
'gui_LayoutFcn',  [] , ...
'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
[varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT
```

```

% --- Executes just before gfig_3_10 is made visible.
function gfig_3_10_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles, varargin)
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to gfig_3_10 (see VARARGIN)

% Choose default command line output for gfig_3_10
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes gfig_3_10 wait for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = gfig_3_10_OutputFcn(hObject, eventdata, handles)
% varargout  cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

function edit1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit1 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit1 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit1
%        as a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit1 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
%            called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton1.
% function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)

```

```

% % hObject    handle to pushbutton1 (see GCBO)
% % eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% % handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% global ryt;
% ryt=str2double(get(handles.edit1,'String'));

% --- Executes on button press in pushbutton2.
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton2 (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
global ryt;
ryt=str2double(get(handles.edit1,'String'));

global status;
global stam;
global suv;
axes(handles.axes1)
axis off;
set(handles.pushbutton3,'string','Διακοπή')
stam=0;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%
stam=0;
suv=0;
status=0;

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%
set(handles.edit1,'enable','off');
set(handles.pushbutton2,'enable','off')
set(handles.pushbutton5,'enable','off')
set(handles.pushbutton6,'enable','off')

if ryt <0.001|ryt > 5
hfin=warndlg('Βάλτε στο ΡυθμόΠροσομοίωσης τιμή μεταξύ 0.001 και 5');
return
else
end
ryte = -ryt+5+0.001;

%Apostaseis metaksi atomwn
step=0.18;

% Metatopisi kata ton aksona x
stepx=0.18;

% Metatopisi kata ton aksona y
stepy=0.2;

%Aktina atomwn
ra=0.02;

```

```

% ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΔΩΜΑΤΙΟΥ
xdd = [-0.1 1 0.8 -0.1];
ydd = [0 0 0.3 0.3];

xdp1 = [1 1 0.8 0.8];
ydp1 = [0 1 1 0.3];

xdv = [-0.1 0.8 0.8 0-0.1];
ydv = [0.3 0.3 1 1];

x0 = 0.2;
y0 = 0.3;
b = 0.45;
Dy = 0.05;
Dx = 0.05;
d = (b - 2*Dy) / 2;

A1 = [x0 - Dx, 0.075 + Dy];
B1 = [x0/2, (y0/2) + Dy];
C1 = [Dx, 0.225 + Dy];

A2 = [x0 - Dx, 0.075 + Dy + d];
B2 = [x0/2, (y0/2) + Dy + d];
C2 = [Dx, 0.225 + Dy + d];

A3 = [x0 - Dx, 0.075 + Dy + 2*d];
B3 = [x0/2, (y0/2) + Dy + 2*d];
C3 = [Dx, 0.225 + Dy + 2*d];

th = 0:pi/30:2*pi;
th8 = 0:pi/15:2*pi;
th9 = 0:pi/15:2*pi;
th7 = 0:pi/12:2*pi;

ax0 = ra*cos(th);
ay0 = ra*sin(th);

ax02 = 0.94*ra*cos(th8);
ay02 = 0.94*ra*sin(th8);

ax03 = 0.8*ra*cos(th9);
ay03 = 0.8*ra*sin(th9);

ax04 = 0.7*ra*cos(th9);
ay04 = 0.7*ra*sin(th9);

ax05 = 0.5*ra*cos(th9);
ay05 = 0.5*ra*sin(th9);

ax06 = 0.3*ra*cos(th7);
ay06 = 0.3*ra*sin(th7);

ax07 = 0.1*ra*cos(th7);
ay07 = 0.1*ra*sin(th7);

%Theseis atomwn

```



```

pp1=1;
pp2=1.2;
% katw epipedo , 1h grammh , 1o aristera
A11x = A1(1)+pp1*ax0+stepx;
A11y =A1(2)+pp2*ay0+stepy;
S2A11x = A1(1)+pp1*ax02+stepx-0.0015;
S2A11y =A1(2)+pp2*ay02+stepy+0.0015;
S3A11x = A1(1)+pp1*ax03+stepx-0.002;
S3A11y =A1(2)+pp2*ay03+stepy+0.002;
S4A11x = A1(1)+pp1*ax04+stepx-0.003;
S4A11y =A1(2)+pp2*ay04+stepy+0.003;
S5A11x = A1(1)+pp1*ax05+stepx-0.004;
S5A11y =A1(2)+pp2*ay05+stepy+0.004;
S6A11x = A1(1)+pp1*ax06+stepx-0.005;
S6A11y =A1(2)+pp2*ay06+stepy+0.005;
S7A11x = A1(1)+pp1*ax07+stepx-0.005;
S7A11y =A1(2)+pp2*ay07+stepy+0.005;

% katw epipedo , 2h grammh , 1o aristera
B11x = B1(1)+0.8*ax0+stepx;
B11y =B1(2)+ay0+stepy;
S2B11x = B1(1)+0.8*ax02+stepx-0.0015;
S2B11y =B1(2)+ay02+stepy+0.0015;
S3B11x = B1(1)+0.8*ax03+stepx-0.002;
S3B11y =B1(2)+ay03+stepy+0.002;
S5B11x = B1(1)+0.8*ax05+stepx-0.004;
S5B11y =B1(2)+ay05+stepy+0.004;
S6B11x = B1(1)+0.8*ax06+stepx-0.005;
S6B11y =B1(2)+ay06+stepy+0.005;

% katw epipedo , 3h grammh , 1o aristera
C11x = C1(1)+0.7*ax0+stepx;
C11y =C1(2)+0.8*ay0+stepy;
S3C11x = C1(1)+0.7*ax03+stepx-0.002;
S3C11y =C1(2)+0.8*ay03+stepy+0.002;
S5C11x = C1(1)+0.7*ax05+stepx-0.004;
S5C11y =C1(2)+0.8*ay05+stepy+0.004;
S6C11x = C1(1)+0.7*ax06+stepx-0.005;
S6C11y =C1(2)+0.8*ay06+stepy+0.005;

% mesaio epipedo, 1h grammh, 1o aristera
A12x = A2(1)+pp1*ax0+stepx;
A12y =A2(2)+pp2*ay0+stepy;
S2A12x = A2(1)+pp1*ax02+stepx-0.0015;
S2A12y =A2(2)+pp2*ay02+stepy+0.0015;
S3A12x = A2(1)+pp1*ax03+stepx-0.002;
S3A12y =A2(2)+pp2*ay03+stepy+0.002;
S4A12x = A2(1)+pp1*ax04+stepx-0.003;
S4A12y =A2(2)+pp2*ay04+stepy+0.003;
S5A12x = A2(1)+pp1*ax05+stepx-0.004;
S5A12y =A2(2)+pp2*ay05+stepy+0.004;
S6A12x = A2(1)+pp1*ax06+stepx-0.005;
S6A12y =A2(2)+pp2*ay06+stepy+0.005;
S7A12x = A2(1)+pp1*ax07+stepx-0.005;
S7A12y =A2(2)+pp2*ay07+stepy+0.005;

% mesaio epipedo, 2h grammh, 1o aristera
B12x = B2(1)+0.8*ax0+stepx;
B12y =B2(2)+ay0+stepy;
S2B12x = B2(1)+0.8*ax02+stepx-0.0015;

```

```

S2B12y =B2 (2)+ay02+stepy+0.0015;
S3B12x = B2 (1)+0.8*ax03+stepx-0.002;
S3B12y =B2 (2)+ay03+stepy+0.002;
S5B12x = B2 (1)+0.8*ax05+stepx-0.004;
S5B12y =B2 (2)+ay05+stepy+0.004;
S6B12x = B2 (1)+0.8*ax06+stepx-0.005;
S6B12y =B2 (2)+ay06+stepy+0.005;

% mesaio epipedo, 3h grammh, lo aristera
C12x = C2 (1)+0.6*ax0+stepx;
C12y =C2 (2)+0.8*ay0+stepy;
S3C12x = C2 (1)+0.7*ax03+stepx-0.002;
S3C12y =C2 (2)+0.8*ay03+stepy+0.002;
S5C12x = C2 (1)+0.7*ax05+stepx-0.004;
S5C12y =C2 (2)+0.8*ay05+stepy+0.004;
S6C12x = C2 (1)+0.7*ax06+stepx-0.005;
S6C12y =C2 (2)+0.8*ay06+stepy+0.005;

% anw epipedo, 1h grammh, lo aristera
A13x = A3 (1)+pp1*ax0+stepx;
A13y =A3 (2)+pp2*ay0+stepy;
S2A13x = A3 (1)+pp1*ax02+stepx-0.0015;
S2A13y =A3 (2)+pp2*ay02+stepy+0.0015;
S3A13x = A3 (1)+pp1*ax03+stepx-0.002;
S3A13y =A3 (2)+pp2*ay03+stepy+0.002;
S4A13x = A3 (1)+pp1*ax04+stepx-0.003;
S4A13y =A3 (2)+pp2*ay04+stepy+0.003;
S5A13x = A3 (1)+pp1*ax05+stepx-0.004;
S5A13y =A3 (2)+pp2*ay05+stepy+0.004;
S6A13x = A3 (1)+pp1*ax06+stepx-0.005;
S6A13y =A3 (2)+pp2*ay06+stepy+0.005;
S7A13x = A3 (1)+pp1*ax07+stepx-0.005;
S7A13y =A3 (2)+pp2*ay07+stepy+0.005;

% anw epipedo, 2h grammh, lo aristera
B13x = B3 (1)+0.8*ax0+stepx;
B13y =B3 (2)+ay0+stepy;
S2B13x = B3 (1)+0.8*ax02+stepx-0.0015;
S2B13y =B3 (2)+ay02+stepy+0.0015;
S3B13x = B3 (1)+0.8*ax03+stepx-0.002;
S3B13y =B3 (2)+ay03+stepy+0.002;
S5B13x = B3 (1)+0.8*ax05+stepx-0.004;
S5B13y =B3 (2)+ay05+stepy+0.004;
S6B13x = B3 (1)+0.8*ax06+stepx-0.005;
S6B13y =B3 (2)+ay06+stepy+0.005;

% anw epipedo, 3h grammh, lo aristera
C13x = C3 (1)+0.6*ax0+stepx;
C13y =C3 (2)+0.8*ay0+stepy;
S3C13x = C3 (1)+0.7*ax03+stepx-0.002;
S3C13y =C3 (2)+0.8*ay03+stepy+0.002;
S5C13x = C3 (1)+0.7*ax05+stepx-0.004;
S5C13y =C3 (2)+0.8*ay05+stepy+0.004;
S6C13x = C3 (1)+0.7*ax06+stepx-0.005;
S6C13y =C3 (2)+0.8*ay06+stepy+0.005;

% katw epipedo, 1h grammh, mesaio
A21x = A11x+step;
A21y =A11y;
S2A21x = S2A11x+step;

```

```

S2A21y =S2A11y;
S3A21x = S3A11x+step;
S3A21y =S3A11y;
S4A21x = S4A11x+step;
S4A21y =S4A11y;
S5A21x = S5A11x+step;
S5A21y =S5A11y;
S6A21x = S6A11x+step;
S6A21y =S6A11y;
S7A21x = S7A11x+step;
S7A21y =S7A11y;

% katw epipedo, 2h grammh, mesaio
B21x = B11x+step;
B21y =B11y;
S2B21x = S2B11x+step;
S2B21y =S2B11y;
S3B21x = S3B11x+step;
S3B21y =S3B11y;
S5B21x = S5B11x+step;
S5B21y =S5B11y;
S6B21x = S6B11x+step;
S6B21y =S6B11y;

% katw epipedo, 3h grammh, mesaio
C21x = C11x+step;
C21y =C11y;
S3C21x = S3C11x+step;
S3C21y =S3C11y;
S5C21x = S5C11x+step;
S5C21y =S5C11y;
S6C21x = S6C11x+step;
S6C21y =S6C11y;

% mesaio epipedo, prwth gramh, mesaio
A22x = A12x+step;
A22y =A12y;
S2A22x = S2A12x+step;
S2A22y =S2A12y;
S3A22x = S3A12x+step;
S3A22y =S3A12y;
S4A22x = S4A12x+step;
S4A22y =S4A12y;
S5A22x = S5A12x+step;
S5A22y =S5A12y;
S6A22x = S6A12x+step;
S6A22y =S6A12y;
S7A22x = S7A12x+step;
S7A22y =S7A12y;

% mesaio epipedo, 2h gramh, mesaio
B22x = B12x+step;
B22y =B12y;
S2B22x = S2B12x+step;
S2B22y =S2B12y;
S3B22x = S3B12x+step;
S3B22y =S3B12y;
S5B22x = S5B12x+step;
S5B22y =S5B12y;
S6B22x = S6B12x+step;

```

```

S6B22y =S6B12y;

% mesaio epipedo, 3h gramh, mesaio
C22x = C12x+step;
C22y =C12y;
S3C22x = S3C12x+step;
S3C22y =S3C12y;
S5C22x = S5C12x+step;
S5C22y =S5C12y;
S6C22x = S6C12x+step;
S6C22y =S6C12y;

% panw epipedo, 1h gramh, mesaio
A23x = A13x+step;
A23y =A13y;
S2A23x = S2A13x+step;
S2A23y =S2A13y;
S3A23x = S3A13x+step;
S3A23y =S3A13y;
S4A23x = S4A13x+step;
S4A23y =S4A13y;
S5A23x = S5A13x+step;
S5A23y =S5A13y;
S6A23x = S6A13x+step;
S6A23y =S6A13y;
S7A23x = S7A13x+step;
S7A23y =S7A13y;

% panw epipedo, 2h gramh, mesaio
B23x = B13x+step;
B23y =B13y;
S2B23x = S2B13x+step;
S2B23y =S2B13y;
S3B23x = S3B13x+step;
S3B23y =S3B13y;
S5B23x = S5B13x+step;
S5B23y =S5B13y;
S6B23x = S6B13x+step;
S6B23y =S6B13y;

% panw epipedo, 3h gramh, mesaio
C23x = C13x+step;
C23y =C13y;
S3C23x = S3C13x+step;
S3C23y =S3C13y;
S5C23x = S5C13x+step;
S5C23y =S5C13y;
S6C23x = S6C13x+step;
S6C23y =S6C13y;

% katw epipedo, 1h gramh, deksia
A31x = A11x+2*step;
A31y =A11y;
S2A31x = S2A11x+2*step;
S2A31y =S2A11y;
S3A31x = S3A11x+2*step;
S3A31y =S3A11y;
S4A31x = S4A11x+2*step;
S4A31y =S4A11y;
S5A31x = S5A11x+2*step;

```

```

S5A31y =S5A11y;
S6A31x = S6A11x+2*step;
S6A31y =S6A11y;
S7A31x = S7A11x+2*step;
S7A31y =S7A11y;

% katw epipedo, 2h gramh, deksia
B31x = B11x+2*step;
B31y =B11y;
S2B31x = S2B11x+2*step;
S2B31y =S2B11y;
S3B31x = S3B11x+2*step;
S3B31y =S3B11y;
S5B31x = S5B11x+2*step;
S5B31y =S5B11y;
S6B31x = S6B11x+2*step;
S6B31y =S6B11y;

% katw epipedo, 3h gramh, deksia
C31x = C11x+2*step;
C31y =C11y;
S3C31x = S3C11x+2*step;
S3C31y =S3C11y;
S5C31x = S5C11x+2*step;
S5C31y =S5C11y;
S6C31x = S6C11x+2*step;
S6C31y =S6C11y;

% mesaio epipedo, 1h gramh, deksia
A32x = A12x+2*step;
A32y =A12y;
S2A32x = S2A12x+2*step;
S2A32y =S2A12y;
S3A32x = S3A12x+2*step;
S3A32y =S3A12y;
S4A32x = S4A12x+2*step;
S4A32y =S4A12y;
S5A32x = S5A12x+2*step;
S5A32y =S5A12y;
S6A32x = S6A12x+2*step;
S6A32y =S6A12y;
S7A32x = S7A12x+2*step;
S7A32y =S7A12y;

% mesaio epipedo, 2h gramh, deksia
B32x = B12x+2*step;
B32y =B12y;
S2B32x = S2B12x+2*step;
S2B32y =S2B12y;
S3B32x = S3B12x+2*step;
S3B32y =S3B12y;
S5B32x = S5B12x+2*step;
S5B32y =S5B12y;
S6B32x = S6B12x+2*step;
S6B32y =S6B12y;

% mesaio epipedo, 3h gramh, deksia
C32x = C12x+2*step;
C32y =C12y;
S3C32x = S3C12x+2*step;

```

```

S3C32y =S3C12y;
S5C32x = S5C12x+2*step;
S5C32y =S5C12y;
S6C32x = S6C12x+2*step;
S6C32y =S6C12y;

% anw epipedo, 1h gramh, deksia
A33x = A13x+2*step;
A33y =A13y;
S2A33x = S2A13x+2*step;
S2A33y =S2A13y;
S3A33x = S3A13x+2*step;
S3A33y =S3A13y;
S4A33x = S4A13x+2*step;
S4A33y =S4A13y;
S5A33x = S5A13x+2*step;
S5A33y =S5A13y;
S6A33x = S6A13x+2*step;
S6A33y =S6A13y;
S7A33x = S7A13x+2*step;
S7A33y =S7A13y;

% anw epipedo, 2h gramh, deksia
B33x = B13x+2*step;
B33y =B13y;
S2B33x = S2B13x+2*step;
S2B33y =S2B13y;
S3B33x = S3B13x+2*step;
S3B33y =S3B13y;
S5B33x = S5B13x+2*step;
S5B33y =S5B13y;
S6B33x = S6B13x+2*step;
S6B33y =S6B13y;

% anw epipedo, 3h gramh, deksia
C33x = C13x+2*step;
C33y =C13y;
S3C33x = S3C13x+2*step;
S3C33y =S3C13y;
S5C33x = S5C13x+2*step;
S5C33y =S5C13y;
S6C33x = S6C13x+2*step;
S6C33y =S6C13y;

% symbolo panw deksia
SA33x = A13x+2*step;
SA33y =A13y;
SS2A33x = S2A13x+2*step;
SS2A33y =S2A13y;
SS3A33x = S3A13x+2*step;
SS3A33y =S3A13y;
SS4A33x = S4A13x+2*step;
SS4A33y =S4A13y;
SS5A33x = S5A13x+2*step;
SS5A33y =S5A13y;
SS6A33x = S6A13x+2*step;
SS6A33y =S6A13y;
SS7A33x = S7A13x+2*step;
SS7A33y =S7A13y;

```

```

%Theseis hlektroniwn
th=0:pi/30:2*pi;
rh =0.005;
hx0=rh*cos(th);
hy0=rh*sin(th);

hx02=0.9*rh*cos(th);
hy02=0.9*rh*sin(th);

hx03=0.5*rh*cos(th);
hy03=0.5*rh*sin(th);

hx04=0.3*rh*cos(th);
hy04=0.3*rh*sin(th);

%metallo
ed1x = [0.1, 0.2 0.2 0.1];
ed1y = [0.2 0 b, b+0.2]+stepy+0.05;

ed2x = [0.2, 0.8 0.8 0.2];
ed2y = [0 0 b, b]+stepy+0.05;

ed3x = [0.2, 0.8 0.65 0.1];
ed3y = [b b b+0.2, b+0.2]+stepy+0.05;

%akmes
ak1x=[0.1 0.65 0.65 0.1];
ak1y=[0.45 0.45 0.455 0.455];

ak2x=[0.795 0.8 0.65 0.645];
ak2y=[0.25 0.25 0.45 0.45];

ak3x=[0.65 0.65 0.647 0.647 ];
ak3y=[0.45 0.85 0.85 0.45];

s=0.9;
v=1;
tmax =s/v;
fy=0.57;

% Epitaxynsh hlektroniou
a = 1;

% Arxikh thesi hlektroniou
x0 =0.70;
y0= 0.62;

hx1=hx0+x0;
hy1=hy0+y0;

s2hx1=hx02+x0;
s2hy1=hy02+y0;

```

```

s3hx1=hx03+x0;
s3hy1=hy03+y0;

s4hx1=hx04+x0;
s4hy1=hy04+y0;

% Thesi 1hs sygrousis
x1 =0.64;
y1= 0.59;

% Thesi 2hs sygrousis
x2 =0.41;
y2= 0.63;

% Thesi 3hs sygrousis
x3 =0.27;
y3= 0.59;

% Telikh thesi
x4 =0.15;
y4= 0.63;
x =hx1;
y =hy1;

% Apostasi kai xronos apo thn arxiki thesi ws th thesi ths 1hs
sygrousis

s1x =abs(x0-x1);
s1y =abs(y0-y1);

s1 =sqrt(s1x^2+s1y^2);

t1 =sqrt(2*s1/a);

f1 = atan(s1y/s1x);

% Apostasi kai xronos apo thn thesi ths 1hs sygrousis ws th thesi ths
2hs sygrousis
s2x =abs(x1-x2);
s2y =abs(y1-y2);

s2 =sqrt(s2x^2+s2y^2);

t2 =sqrt(2*s2/a);

f2 = atan(s2y/s2x);

% Apostasi kai xronos apo thn thesi ths 2hs sygrousis ws th thesi ths
3hs sygrousis

s3x =abs(x2-x3);
s3y =abs(y2-y3);

s3 =sqrt(s3x^2+s3y^2);

t3 =sqrt(2*s3/a);

```



```

f3 = atan(s3y/s3x);

% Apostasi kai xronos apo thn thesi ths 3hs sugrousis ws thn teliki
thesi

s4x =abs(x3-x4);
s4y =abs(y3-y4);

s4 =sqrt(s4x^2+s4y^2);

t4 =sqrt(2*s4/a);

f4 = atan(s4y/s4x);

t=t1+t2+t3+6*t4;
% Paxos grammis

dd =0.002;

plat=0.006;
% Kinisi ηλεκτρονιου apo thn arxiki thesi ws th thesi ths lhs
sugrousis
w1 = 30;
w2 = 30;
w3 = 30;

co =0.07;
vv = 1;
for t=0:0.01:t
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

if (stam==1)
cc=stam;
while (cc==1)
cc=stam;
pause(ryte);
if (status==1)
return
end
end
end
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

diatw1 = plat*sin(w1*t);
diatw2=plat*sin(w1*t+pi/3);
diatw3 =plat*sin(w1*t+pi/6);
% katw epipedo, lh grammh, lo aristera
AA11x = A11x+diatw1;
S2AA11x = S2A11x+diatw1;
S3AA11x = S3A11x+diatw1;
S4AA11x = S4A11x+diatw1;
S5AA11x = S5A11x+diatw1;
S6AA11x = S6A11x+diatw1;
S7AA11x = S7A11x+diatw1;

% mesaio epipedo , lh grammh , mesaio

```

```

AA12x = A12x+diatw1;
S2AA12x = S2A12x+diatw1;
S3AA12x = S3A12x+diatw1;
S4AA12x = S4A12x+diatw1;
S5AA12x = S5A12x+diatw1;
S6AA12x = S6A12x+diatw1;
S7AA12x = S7A12x+diatw1;

% anw epipedo, 1h grammh, lo aristera
AA13x = A13x+diatw1;
S2AA13x = S2A13x+diatw1;
S3AA13x = S3A13x+diatw1;
S4AA13x = S4A13x+diatw1;
S5AA13x = S5A13x+diatw1;
S6AA13x = S6A13x+diatw1;
S7AA13x = S7A13x+diatw1;

% katw epipedo, 1h grammh, mesaio
AA21x= A21x+diatw1;
S2AA21x = S2A21x+diatw1;
S3AA21x = S3A21x+diatw1;
S4AA21x = S4A21x+diatw1;
S5AA21x = S5A21x+diatw1;
S6AA21x = S6A21x+diatw1;
S7AA21x = S7A21x+diatw1;

% mesaio epipedo, 1h grammh, mesaio
AA22x= A22x+plat*sin(w1*t);
S2AA22x = S2A22x+diatw1;
S3AA22x = S3A22x+diatw1;
S4AA22x = S4A22x+diatw1;
S5AA22x = S5A22x+diatw1;
S6AA22x = S6A22x+diatw1;
S7AA22x = S7A22x+diatw1;

% anw epipedo, 1h grammh, mesaio
AA23x= A23x+diatw1;
S2AA23x = S2A23x+diatw1;
S3AA23x = S3A23x+diatw1;
S4AA23x = S4A23x+diatw1;
S5AA23x = S5A23x+diatw1;
S6AA23x = S6A23x+diatw1;
S7AA23x = S7A23x+diatw1;

% katw epipedo, 1h grammh, deksia
AA31x= A31x+diatw1;
S2AA31x = S2A31x+diatw1;
S3AA31x = S3A31x+diatw1;
S4AA31x = S4A31x+diatw1;
S5AA31x = S5A31x+diatw1;
S6AA31x = S6A31x+diatw1;
S7AA31x = S7A31x+diatw1;

% mesaio epipedo, 1h grammh, deksia
AA32x= A32x+diatw1;
S2AA32x = S2A32x+diatw1;
S3AA32x = S3A32x+diatw1;
S4AA32x = S4A32x+diatw1;
S5AA32x = S5A32x+diatw1;
S6AA32x = S6A32x+diatw1;

```

```

S7AA32x = S7A32x+diatw1;

% anw epipedo, 1h grammh, deksia
AA33x= A33x+diatw1;
S2AA33x = S2A33x+diatw1;
S3AA33x = S3A33x+diatw1;
S4AA33x = S4A33x+diatw1;
S5AA33x = S5A33x+diatw1;
S6AA33x = S6A33x+diatw1;
S7AA33x = S7A33x+diatw1;

% katw epipedo, 2h grammh, 1o aristera
BB11x = B11x+diatw2;
S2BB11x = S2B11x+diatw2;
S3BB11x = S3B11x+diatw2;
S5BB11x = S5B11x+diatw2;
S6BB11x = S6B11x+diatw2;

% mesaio epipedo, 2h grammh, 1o aristera
if t>t1+t2+t3
BB12x = B12x+5*diatw2;
S2BB12x = S2B12x+5*diatw2;
S3BB12x = S3B12x+5*diatw2;
S5BB12x = S5B12x+5*diatw2;
S6BB12x = S6B12x+5*diatw2;
BB12y = B12y+2*plat*cos(w2*t+pi/6);
S2BB12y = S2B12y+2*plat*cos(w2*t+pi/6);
S3BB12y = S3B12y+2*plat*cos(w2*t+pi/6);
S5BB12y = S5B12y+2*plat*cos(w2*t+pi/6);
S6BB12y = S6B12y+2*plat*cos(w2*t+pi/6);

else
BB12x = B12x+diatw2;
S2BB12x = S2B12x+diatw2;
S3BB12x = S3B12x+diatw2;
S5BB12x = S5B12x+diatw2;
S6BB12x = S6B12x+diatw2;
BB12y=B12y;
S2BB12y = S2B12y;
S3BB12y = S3B12y;
S5BB12y = S5B12y;
S6BB12y = S6B12y;
end

% anw epipedo, 2h grammh, 1o aristera
BB13x = B13x+diatw2;
S2BB13x = S2B13x+diatw2;
S3BB13x = S3B13x+diatw2;
S5BB13x = S5B13x+diatw2;
S6BB13x = S6B13x+diatw2;

% katw epipedo, 2h grammh, mesaio
BB21x= B21x+diatw2;
S2BB21x = S2B21x+diatw2;
S3BB21x = S3B21x+diatw2;
S5BB21x = S5B21x+diatw2;
S6BB21x = S6B21x+diatw2;

% mesaio epipedo, 2h grammh, mesaio
BB22x= B22x+diatw2;

```

```

S2BB22x = S2B22x+diatw2;
S3BB22x = S3B22x+diatw2;
S5BB22x = S5B22x+diatw2;
S6BB22x = S6B22x+diatw2;

% anw epipedo, 2h grammh, mesaio
BB23x= B23x+diatw2;
S2BB23x = S2B23x+diatw2;
S3BB23x = S3B23x+diatw2;
S5BB23x = S5B23x+diatw2;
S6BB23x = S6B23x+diatw2;

% katw epipedo, 2h grammh, deksia
BB31x= B31x+diatw2;
S2BB31x = S2B31x+diatw2;
S3BB31x = S3B31x+diatw2;
S5BB31x = S5B31x+diatw2;
S6BB31x = S6B31x+diatw2;

% mesaio epipedo, 2h grammh, deksia
if t>t1
BB32x= B32x+6*diatw2;
S2BB32x = S2B32x+6*diatw2;
S3BB32x = S3B32x+6*diatw2;
S5BB32x = S5B32x+6*diatw2;
S6BB32x = S6B32x+6*diatw2;
BB32y= B32y+plat*cos (w2*t+pi/4);
S2BB32y= S2B32y+plat*cos (w2*t+pi/4);
S3BB32y= S3B32y+plat*cos (w2*t+pi/4);
S5BB32y= S5B32y+plat*cos (w2*t+pi/4);
S6BB32y= S6B32y+plat*cos (w2*t+pi/4);
else
BB32x= B32x+diatw2;
S2BB32x = S2B32x+diatw2;
S3BB32x = S3B32x+diatw2;
S5BB32x = S5B32x+diatw2;
S6BB32x = S6B32x+diatw2;
BB32y= B32y;
S2BB32y= S2B32y;
S3BB32y= S3B32y;
S5BB32y= S5B32y;
S6BB32y= S6B32y;
end

% anw epipedo, 2h grammh, deksia
BB33x= B33x+diatw2;
S2BB33x = S2B33x+diatw2;
S3BB33x = S3B33x+diatw2;
S5BB33x = S5B33x+diatw2;
S6BB33x = S6B33x+diatw2;

% katw epipedo, 3h grammh, 1o aristera
CC11x = C11x+diatw3;
S3CC11x = S3C11x+diatw3;
S5CC11x = S5C11x+diatw3;
S6CC11x = S6C11x+diatw3;

% mesaio epipedo, 3h grammh, 1o aristera
CC12x = C12x+diatw3;
S3CC12x = S3C12x+diatw3;

```

```

S5CC12x = S5C12x+diatw3;
S6CC12x = S6C12x+diatw3;

% anw epipedo, 3h grammh, lo aristera
CC13x = C13x+diatw3;
S3CC13x = S3C13x+diatw3;
S5CC13x = S5C13x+diatw3;
S6CC13x = S6C13x+diatw3;

% katw epipedo, 3h grammh, mesaio
CC21x= C21x+diatw3;
S3CC21x = S3C21x+diatw3;
S5CC21x = S5C21x+diatw3;
S6CC21x = S6C21x+diatw3;

% mesaio epipedo, 3h grammh, mesaio
if t>t1+t2
CC22x= C22x+7*diatw3;
S3CC22x = S3C22x+7*diatw3;
S5CC22x = S5C22x+7*diatw3;
S6CC22x = S6C22x+7*diatw3;
CC22y= C22y+plat*sin(w3*t+pi/3);
S3CC22y= S3C22y+plat*sin(w3*t+pi/3);
S5CC22y= S5C22y+plat*sin(w3*t+pi/3);
S6CC22y= S6C22y+plat*sin(w3*t+pi/3);
else
CC22x= C22x+diatw3;
S3CC22x = S3C22x+diatw3;
S5CC22x = S5C22x+diatw3;
S6CC22x = S6C22x+diatw3;
CC22y= C22y;
S3CC22y= S3C22y;
S5CC22y= S5C22y;
S6CC22y= S6C22y;
end

% anw epipedo, 3h grammh, mesaio
CC23x= C23x+diatw3;
S3CC23x = S3C23x+diatw3;
S5CC23x = S5C23x+diatw3;
S6CC23x = S6C23x+diatw3;

% katw epipedo, 3h grammh, deksia
CC31x= C31x+diatw3;
S3CC31x = S3C31x+diatw3;
S5CC31x = S5C31x+diatw3;
S6CC31x = S6C31x+diatw3;

% mesaio epipedo, 3h grammh, deksia
CC32x= C32x+diatw3;
S3CC32x = S3C32x+diatw3;
S5CC32x = S5C32x+diatw3;
S6CC32x = S6C32x+diatw3;

% anw epipedo, 3h grammh, deksia
CC33x= C33x+diatw3;
S3CC33x = S3C33x+diatw3;
S5CC33x = S5C33x+diatw3;
S6CC33x = S6C33x+diatw3;

```

```

if t<=t1
s=0.5*a*t^2;
sx =s*cos(f1);
sy =s*sin(f1);
x =hx1-sx;
y =hy1-sy;
s2x =s2hx1-sx;
s2y =s2hy1-sy;
s3x =s3hx1-sx;
s3y =s3hy1-sy;
s4x =s4hx1-sx;
s4y =s4hy1-sy;

x11=x;
y11 =y;

s2x11=s2x;
s2y11 =s2y;

s3x11=s3x;
s3y11=s3y;

s4x11=s4x;
s4y11 =s4y;

xx=x0-sx;
yy=y0-sy;

grx1 = [x0, xx  xx, x0];
gry1 = [y0, yy  yy+dd, y0+dd];
else
end

if t>t1&t<=t1+t2
s=0.5*a*(t-t1)^2;
sx =s*cos(f2);
sy =s*sin(f2);
x =x11-sx;
y =y11+sy;

s2x =s2x11-sx;
s2y =s2y11+sy;

s3x =s3x11-sx;
s3y =s3y11+sy;

s4x =s4x11-sx;
s4y =s4y11+sy;

x =x11-sx;
y =y11+sy;
s2x =s2x11-sx;
s2y =s2y11+sy;
s3x =s3x11-sx;

```

```

s3y =s3y11+sy;
s4x =s4x11-sx;
s4y =s4y11+sy;

x22=x;
y22=y;

s2x22=s2x;
s2y22=s2y;

s3x22=s3x;
s3y22=s3y;

s4x22=s4x;
s4y22=s4y;

xx=x1-sx;
yy=y1+sy;

grx2 = [x1, xx  xx, x1];
gry2 = [y1, yy  yy+dd, y1+dd];
else
end

if t>t1+t2&t<=t1+t2+t3
s=0.5*a*(t-t1-t2)^2;
sx =s*cos(f3);
sy =s*sin(f3);
x =x22-sx;
y =y22-sy;

s2x =s2x22-sx;
s2y =s2y22-sy;

s3x =s3x22-sx;
s3y =s3y22-sy;

s4x =s4x22-sx;
s4y =s4y22-sy;

x32=x;
y32=y;

s2x32=s2x;
s2y32=s2y;

s3x32=s3x;
s3y32=s3y;

s4x32=s4x;
s4y32=s4y;

xx=x2-sx;

```

```

yy=y2-sy;

grx3 = [x2, xx    xx, x2];
gry3 = [y2, yy  yy+dd, y2+dd];
else
end

if t>t1+t2+t3&t<=t1+t2+t3+t4
s=0.5*a*(t-t1-t2-t3)^2;
sx =s*cos(f4);
sy =s*sin(f4);
x =x32-sx;
y =y32+sy;

s2x =s2x32-sx;
s2y =s2y32+sy;

s3x =s3x32-sx;
s3y =s3y32+sy;

s4x =s4x32-sx;
s4y =s4y32+sy;

xx=x3-sx;
yy=y3+sy;

grx4 = [x3, xx    xx, x3];
gry4 = [y3, yy  yy+dd, y3+dd];
else
end

if t<=0.2
fill(xdd, ydd, [0.424 0.467 0.45], xdp1, ydp1, [0.424 0.467 0.45],
xdv, ydv, [0.424 0.467 0.45],...
ed1x, ed1y, [0.4, 0.8, 0],ed2x, ed2y, [0, 1, 0],ed3x, ed3y, [0.1,
0.8, 0],...
ak1x, ak1y, [0.1, 0.8, 0],ak2x, ak2y, [0.1, 0.8, 0],ak3x, ak3y,
[0.4, 0.8, 0],...
AA11x, A11y, [vv 2*co 0 ],S2AA11x, S2A11y, [ vv 3.2*co 0.3 ],...
S3AA11x, S3A11y, [ vv 4*co 0.5],S4AA11x, S4A11y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA11x, S5A11y, [ vv 7*co 0.7],S6AA11x, S6A11y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA11x, S7A11y, [ vv 10*co 0.8],...
BB11x, B11y, [vv 2*co 0 ],S2BB11x, S2B11y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB11x, S3B11y,[ vv 4*co 0.4],S5BB11x, S5B11y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB11x, S6B11y,[ vv 8*co 0.6],...
CC11x, C11y, [vv 1*co 0 ],S3CC11x, S3C11y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC11x, S5C11y, [ vv 5*co 0.4],S6CC11x, S6C11y, [ vv 7*co 0.5],...
AA12x, A12y, [vv 2*co 0 ],S2AA12x, S2A12y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA12x, S3A12y, [ vv 4*co 0.5],S4AA12x, S4A12y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA12x, S5A12y, [ vv 7*co 0.7],S6AA12x, S6A12y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA12x, S7A12y, [ vv 10*co 0.8],...
BB12x, BB12y, [vv 2*co 0 ],S2BB12x, S2BB12y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB12x, S3BB12y,[ vv 4*co 0.4], S5BB12x, S5BB12y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB12x, S6BB12y,[ vv 8*co 0.6],...
CC12x, C12y, [vv 1*co 0 ],S3CC12x, S3C12y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC12x, S5C12y, [ vv 5*co 0.4],S6CC12x, S6C12y, [ vv 7*co 0.5],...
AA13x, A13y, [vv 2*co 0 ],S2AA13x, S2A13y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA13x, S3A13y, [ vv 4*co 0.5],S4AA13x, S4A13y, [ vv 5*co 0.6],...

```


S5AA13x, S5A13y, [vv 7*co 0.7], S6AA13x, S6A13y, [vv 9*co 0.8], ...
S7AA13x, S7A13y, [vv 10*co 0.8], ...
BB13x, B13y, [vv 2*co 0], S2BB13x, S2B13y, [vv 3*co 0.2], ...
S3BB13x, S3B13y, [vv 4*co 0.4], S5BB13x, S5B13y, [vv 6*co 0.5], ...
S6BB13x, S6B13y, [vv 8*co 0.6], ...
CC13x, C13y, [vv 1*co 0], S3CC13x, S3C13y, [vv 3*co 0.3], ...
S5CC13x, S5C13y, [vv 5*co 0.4], S6CC13x, S6C13y, [vv 7*co 0.5], ...
AA21x, A21y, [vv 2*co 0], S2AA21x, S2A21y, [vv 3*co 0.3], ...
S3AA21x, S3A21y, [vv 4*co 0.5], S4AA21x, S4A21y, [vv 5*co 0.6], ...
S5AA21x, S5A21y, [vv 7*co 0.7], S6AA21x, S6A21y, [vv 9*co 0.8], ...
S7AA21x, S7A21y, [vv 10*co 0.8], ...
BB21x, B21y, [vv 2*co 0], S2BB21x, S2B21y, [vv 3*co 0.2], ...
S3BB21x, S3B21y, [vv 4*co 0.4], S5BB21x, S5B21y, [vv 6*co 0.5], ...
S6BB21x, S6B21y, [vv 8*co 0.6], ...
CC21x, C21y, [vv 1*co 0], S3CC21x, S3C21y, [vv 3*co 0.3], ...
S5CC21x, S5C21y, [vv 5*co 0.4], S6CC21x, S6C21y, [vv 7*co 0.5], ...
AA22x, A22y, [vv 2*co 0], S2AA22x, S2A22y, [vv 3*co 0.3], ...
S3AA22x, S3A22y, [vv 4*co 0.5], S4AA22x, S4A22y, [vv 5*co 0.6], ...
S5AA22x, S5A22y, [vv 7*co 0.7], S6AA22x, S6A22y, [vv 9*co 0.8], ...
S7AA22x, S7A22y, [vv 10*co 0.8], ...
BB22x, B22y, [vv 2*co 0], S2BB22x, S2B22y, [vv 3*co 0.2], ...
S3BB22x, S3B22y, [vv 4*co 0.4], S5BB22x, S5B22y, [vv 6*co 0.5], ...
S6BB22x, S6B22y, [vv 8*co 0.6], ...
CC22x, CC22y, [vv 1*co 0], S3CC22x, S3CC22y, [vv 3*co 0.3], ...
S5CC22x, S5CC22y, [vv 5*co 0.4], S6CC22x, S6CC22y, [vv 7*co
0.5], ...
AA23x, A23y, [vv 2*co 0], S2AA23x, S2A23y, [vv 3*co 0.3], ...
S3AA23x, S3A23y, [vv 4*co 0.5], S4AA23x, S4A23y, [vv 5*co 0.6], ...
S5AA23x, S5A23y, [vv 7*co 0.7], S6AA23x, S6A23y, [vv 9*co 0.8], ...
S7AA23x, S7A23y, [vv 10*co 0.8], ...
BB23x, B23y, [vv 2*co 0], S2BB23x, S2B23y, [vv 3*co 0.2], ...
S3BB23x, S3B23y, [vv 4*co 0.4], S5BB23x, S5B23y, [vv 6*co 0.5], ...
S6BB23x, S6B23y, [vv 8*co 0.6], ...
CC23x, C23y, [vv 1*co 0], S3CC23x, S3C23y, [vv 3*co 0.3], ...
S5CC23x, S5C23y, [vv 5*co 0.4], S6CC23x, S6C23y, [vv 7*co 0.5], ...
AA31x, A31y, [vv 2*co 0], S2AA31x, S2A31y, [vv 3*co 0.3], ...
S3AA31x, S3A31y, [vv 4*co 0.5], S4AA31x, S4A31y, [vv 5*co 0.6], ...
S5AA31x, S5A31y, [vv 7*co 0.7], S6AA31x, S6A31y, [vv 9*co 0.8], ...
S7AA31x, S7A31y, [vv 10*co 0.8], ...
BB31x, B31y, [vv 2*co 0], S2BB31x, S2B31y, [vv 3*co 0.2], ...
S3BB31x, S3B31y, [vv 4*co 0.4], S5BB31x, S5B31y, [vv 6*co 0.5], ...
S6BB31x, S6B31y, [vv 8*co 0.6], ...
CC31x, C31y, [vv 1*co 0], S3CC31x, S3C31y, [vv 3*co 0.3], ...
S5CC31x, S5C31y, [vv 5*co 0.4], S6CC31x, S6C31y, [vv 7*co 0.5], ...
AA32x, A32y, [vv 2*co 0], S2AA32x, S2A32y, [vv 3*co 0.3], ...
S3AA32x, S3A32y, [vv 4*co 0.5], S4AA32x, S4A32y, [vv 5*co 0.6], ...
S5AA32x, S5A32y, [vv 7*co 0.7], S6AA32x, S6A32y, [vv 9*co 0.8], ...
S7AA32x, S7A32y, [vv 10*co 0.8], ...
BB32x, BB32y, [vv 2*co 0], S2BB32x, S2BB32y, [vv 3*co 0.2], ...
S3BB32x, S3BB32y, [vv 4*co 0.4], S5BB32x, S5BB32y, [vv 6*co 0.5], ...
S6BB32x, S6BB32y, [vv 8*co 0.6], ...
CC32x, C32y, [vv 1*co 0], S3CC32x, S3C32y, [vv 3*co 0.3], ...
S5CC32x, S5C32y, [vv 5*co 0.4], S6CC32x, S6C32y, [vv 7*co 0.5], ...
AA33x, A33y, [vv 2*co 0], S2AA33x, S2A33y, [vv 3*co 0.3], ...
S3AA33x, S3A33y, [vv 4*co 0.5], S4AA33x, S4A33y, [vv 5*co 0.6], ...
S5AA33x, S5A33y, [vv 7*co 0.7], S6AA33x, S6A33y, [vv 9*co 0.8], ...
S7AA33x, S7A33y, [vv 10*co 0.8], ...
BB33x, B33y, [vv 2*co 0], S2BB33x, S2B33y, [vv 3*co 0.2], ...
S3BB33x, S3B33y, [vv 4*co 0.4], S5BB33x, S5B33y, [vv 6*co 0.5], ...
S6BB33x, S6B33y, [vv 8*co 0.6], ...
CC33x, C33y, [vv 1*co 0], S3CC33x, S3C33y, [vv 3*co 0.3], ...

```

S5CC33x, S5C33y, [ vv 5*co 0.4],S6CC33x, S6C33y, [ vv 7*co 0.5],...
SA33x+0.1, SA33y+0.25, [vv 2*co 0 ],SS2A33x+0.1, SS2A33y+0.25, [ vv
3*co 0.3 ],...
SS3A33x+0.1, SS3A33y+0.25, [ vv 4*co 0.5],SS4A33x+0.1, SS4A33y+0.25,
[ vv 5*co 0.6],...
SS5A33x+0.1, SS5A33y+0.25, [ vv 7*co 0.7],SS6A33x+0.1, SS6A33y+0.25,
[ vv 9*co 0.8],...
SS7A33x+0.1, SS7A33y+0.25, [vv 10*co 0.8],...
'LineStyle','none')
axis([0 1 0 1]);
text(0.82,0.925,'ΘετικάΙόντα','FontSize',10);

```

```
axis off
```

```
else
end
```

```

if t>0.2&t<=t1
fill(xdd, ydd, [0.424 0.467 0.45], xdp1, ydp1, [0.424 0.467 0.45],
xdv, ydv, [0.424 0.467 0.45],...
ed1x, ed1y, [0.4, 0.8, 0],ed2x, ed2y, [0, 1, 0],ed3x, ed3y, [0.1,
0.8, 0],...
ak1x, ak1y, [0.1, 0.8, 0],ak2x, ak2y, [0.1, 0.8, 0],ak3x, ak3y,
[0.4, 0.8, 0],...
x, y, [0 0 1],...
s2x, s2y, [0.2 0.2 1],...
s3x, s3y, [0.5 0.5 1],...
s4x, s4y, [0.9 0.9 1],...
AA11x, A11y, [vv 2*co 0 ],S2AA11x, S2A11y, [ vv 3.2*co 0.3 ],...
S3AA11x, S3A11y, [ vv 4*co 0.5],S4AA11x, S4A11y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA11x, S5A11y, [ vv 7*co 0.7],S6AA11x, S6A11y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA11x, S7A11y, [ vv 10*co 0.8],...
BB11x, B11y, [vv 2*co 0 ],S2BB11x, S2B11y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB11x, S3B11y,[ vv 4*co 0.4],S5BB11x, S5B11y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB11x, S6B11y,[ vv 8*co 0.6],...
CC11x, C11y, [vv 1*co 0 ],S3CC11x, S3C11y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC11x, S5C11y, [ vv 5*co 0.4],S6CC11x, S6C11y, [ vv 7*co 0.5],...
AA12x, A12y, [vv 2*co 0 ],S2AA12x, S2A12y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA12x, S3A12y, [ vv 4*co 0.5],S4AA12x, S4A12y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA12x, S5A12y, [ vv 7*co 0.7],S6AA12x, S6A12y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA12x, S7A12y, [ vv 10*co 0.8],...
BB12x, B12y, [vv 2*co 0 ],S2BB12x, S2BB12y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB12x, S3BB12y,[ vv 4*co 0.4], S5BB12x, S5BB12y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB12x, S6BB12y,[ vv 8*co 0.6],...
CC12x, C12y, [vv 1*co 0 ],S3CC12x, S3C12y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC12x, S5C12y, [ vv 5*co 0.4],S6CC12x, S6C12y, [ vv 7*co 0.5],...
AA13x, A13y, [vv 2*co 0 ],S2AA13x, S2A13y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA13x, S3A13y, [ vv 4*co 0.5],S4AA13x, S4A13y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA13x, S5A13y, [ vv 7*co 0.7],S6AA13x, S6A13y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA13x, S7A13y, [ vv 10*co 0.8],...
BB13x, B13y, [vv 2*co 0 ],S2BB13x, S2B13y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB13x, S3B13y,[ vv 4*co 0.4],S5BB13x, S5B13y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB13x, S6B13y,[ vv 8*co 0.6],...
CC13x, C13y, [vv 1*co 0 ],S3CC13x, S3C13y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC13x, S5C13y, [ vv 5*co 0.4],S6CC13x, S6C13y, [ vv 7*co 0.5],...
AA21x, A21y, [vv 2*co 0 ],S2AA21x, S2A21y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA21x, S3A21y, [ vv 4*co 0.5],S4AA21x, S4A21y, [ vv 5*co 0.6],...

```

S5AA21x, S5A21y, [vv 7*co 0.7],S6AA21x, S6A21y, [vv 9*co 0.8],...
S7AA21x, S7A21y, [vv 10*co 0.8],...
BB21x, B21y, [vv 2*co 0],S2BB21x, S2B21y,[vv 3*co 0.2],...
S3BB21x, S3B21y,[vv 4*co 0.4],S5BB21x, S5B21y,[vv 6*co 0.5],...
S6BB21x, S6B21y,[vv 8*co 0.6],...
CC21x, C21y, [vv 1*co 0],S3CC21x, S3C21y, [vv 3*co 0.3],...
S5CC21x, S5C21y, [vv 5*co 0.4],S6CC21x, S6C21y, [vv 7*co 0.5],...
AA22x, A22y, [vv 2*co 0],S2AA22x, S2A22y, [vv 3*co 0.3],...
S3AA22x, S3A22y, [vv 4*co 0.5],S4AA22x, S4A22y, [vv 5*co 0.6],...
S5AA22x, S5A22y, [vv 7*co 0.7],S6AA22x, S6A22y, [vv 9*co 0.8],...
S7AA22x, S7A22y, [vv 10*co 0.8],...
BB22x, B22y, [vv 2*co 0],S2BB22x, S2B22y,[vv 3*co 0.2],...
S3BB22x, S3B22y,[vv 4*co 0.4],S5BB22x, S5B22y,[vv 6*co 0.5],...
S6BB22x, S6B22y,[vv 8*co 0.6],...
CC22x, CC22y, [vv 1*co 0],S3CC22x, S3CC22y, [vv 3*co 0.3],...
S5CC22x, S5CC22y, [vv 5*co 0.4],S6CC22x, S6CC22y, [vv 7*co
0.5],...
AA23x, A23y, [vv 2*co 0],S2AA23x, S2A23y, [vv 3*co 0.3],...
S3AA23x, S3A23y, [vv 4*co 0.5],S4AA23x, S4A23y, [vv 5*co 0.6],...
S5AA23x, S5A23y, [vv 7*co 0.7],S6AA23x, S6A23y, [vv 9*co 0.8],...
S7AA23x, S7A23y, [vv 10*co 0.8],...
BB23x, B23y, [vv 2*co 0],S2BB23x, S2B23y,[vv 3*co 0.2],...
S3BB23x, S3B23y,[vv 4*co 0.4],S5BB23x, S5B23y,[vv 6*co 0.5],...
S6BB23x, S6B23y,[vv 8*co 0.6],...
CC23x, C23y, [vv 1*co 0],S3CC23x, S3C23y, [vv 3*co 0.3],...
S5CC23x, S5C23y, [vv 5*co 0.4],S6CC23x, S6C23y, [vv 7*co 0.5],...
AA31x, A31y, [vv 2*co 0],S2AA31x, S2A31y, [vv 3*co 0.3],...
S3AA31x, S3A31y, [vv 4*co 0.5],S4AA31x, S4A31y, [vv 5*co 0.6],...
S5AA31x, S5A31y, [vv 7*co 0.7],S6AA31x, S6A31y, [vv 9*co 0.8],...
S7AA31x, S7A31y, [vv 10*co 0.8],...
BB31x, B31y, [vv 2*co 0],S2BB31x, S2B31y,[vv 3*co 0.2],...
S3BB31x, S3B31y,[vv 4*co 0.4],S5BB31x, S5B31y,[vv 6*co 0.5],...
S6BB31x, S6B31y,[vv 8*co 0.6],...
CC31x, C31y, [vv 1*co 0],S3CC31x, S3C31y, [vv 3*co 0.3],...
S5CC31x, S5C31y, [vv 5*co 0.4],S6CC31x, S6C31y, [vv 7*co 0.5],...
AA32x, A32y, [vv 2*co 0],S2AA32x, S2A32y, [vv 3*co 0.3],...
S3AA32x, S3A32y, [vv 4*co 0.5],S4AA32x, S4A32y, [vv 5*co 0.6],...
S5AA32x, S5A32y, [vv 7*co 0.7],S6AA32x, S6A32y, [vv 9*co 0.8],...
S7AA32x, S7A32y, [vv 10*co 0.8],...
BB32x, BB32y, [vv 2*co 0],S2BB32x, S2BB32y,[vv 3*co 0.2],...
S3BB32x, S3BB32y,[vv 4*co 0.4],S5BB32x, S5BB32y,[vv 6*co 0.5],...
S6BB32x, S6BB32y,[vv 8*co 0.6],...
CC32x, C32y, [vv 1*co 0],S3CC32x, S3C32y, [vv 3*co 0.3],...
S5CC32x, S5C32y, [vv 5*co 0.4],S6CC32x, S6C32y, [vv 7*co 0.5],...
AA33x, A33y, [vv 2*co 0],S2AA33x, S2A33y, [vv 3*co 0.3],...
S3AA33x, S3A33y, [vv 4*co 0.5],S4AA33x, S4A33y, [vv 5*co 0.6],...
S5AA33x, S5A33y, [vv 7*co 0.7],S6AA33x, S6A33y, [vv 9*co 0.8],...
S7AA33x, S7A33y, [vv 10*co 0.8],...
BB33x, B33y, [vv 2*co 0],S2BB33x, S2B33y,[vv 3*co 0.2],...
S3BB33x, S3B33y,[vv 4*co 0.4],S5BB33x, S5B33y,[vv 6*co 0.5],...
S6BB33x, S6B33y,[vv 8*co 0.6],...
CC33x, C33y, [vv 1*co 0],S3CC33x, S3C33y, [vv 3*co 0.3],...
S5CC33x, S5C33y, [vv 5*co 0.4],S6CC33x, S6C33y, [vv 7*co 0.5],...
SA33x+0.1, SA33y+0.25, [vv 2*co 0],SS2A33x+0.1, SS2A33y+0.25, [vv
3*co 0.3],...
SS3A33x+0.1, SS3A33y+0.25, [vv 4*co 0.5],SS4A33x+0.1, SS4A33y+0.25,
[vv 5*co 0.6],...
SS5A33x+0.1, SS5A33y+0.25, [vv 7*co 0.7],SS6A33x+0.1, SS6A33y+0.25,
[vv 9*co 0.8],...
SS7A33x+0.1, SS7A33y+0.25, [vv 10*co 0.8],...
'LineStyle','none')

```

axis([0 1 0 1]);
text(0.82,0.925,'ΘετικάΙόνια','FontSize',10);

axis off

else
end

if t>t1&t<=t1+t2
fill(xdd, ydd, [0.424 0.467 0.45], xdp1, ydp1, [0.424 0.467 0.45],
xdv, ydv, [0.424 0.467 0.45],...
ed1x, ed1y, [0.4, 0.8, 0],ed2x, ed2y, [0, 1, 0],ed3x, ed3y, [0.1,
0.8, 0],...
ak1x, ak1y, [0.1, 0.8, 0],ak2x, ak2y, [0.1, 0.8, 0],ak3x, ak3y,
[0.4, 0.8, 0],...
x, y, [0 0 1],...
s2x, s2y, [0.2 0.2 1],...
s3x, s3y, [0.5 0.5 1],...
s4x, s4y, [0.9 0.9 1],...
AA11x, A11y, [vv 2*co 0 ],S2AA11x, S2A11y, [ vv 3.2*co 0.3 ],...
S3AA11x, S3A11y, [ vv 4*co 0.5],S4AA11x, S4A11y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA11x, S5A11y, [ vv 7*co 0.7],S6AA11x, S6A11y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA11x, S7A11y, [ vv 10*co 0.8],...
BB11x, B11y, [vv 2*co 0 ],S2BB11x, S2B11y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB11x, S3B11y,[ vv 4*co 0.4],S5BB11x, S5B11y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB11x, S6B11y,[ vv 8*co 0.6],...
CC11x, C11y, [vv 1*co 0 ],S3CC11x, S3C11y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC11x, S5C11y, [ vv 5*co 0.4],S6CC11x, S6C11y, [ vv 7*co 0.5],...
AA12x, A12y, [vv 2*co 0 ],S2AA12x, S2A12y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA12x, S3A12y, [ vv 4*co 0.5],S4AA12x, S4A12y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA12x, S5A12y, [ vv 7*co 0.7],S6AA12x, S6A12y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA12x, S7A12y, [ vv 10*co 0.8],...
BB12x, BB12y, [vv 2*co 0 ],S2BB12x, S2BB12y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB12x, S3BB12y,[ vv 4*co 0.4], S5BB12x, S5BB12y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB12x, S6BB12y,[ vv 8*co 0.6],...
CC12x, C12y, [vv 1*co 0 ],S3CC12x, S3C12y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC12x, S5C12y, [ vv 5*co 0.4],S6CC12x, S6C12y, [ vv 7*co 0.5],...
AA13x, A13y, [vv 2*co 0 ],S2AA13x, S2A13y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA13x, S3A13y, [ vv 4*co 0.5],S4AA13x, S4A13y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA13x, S5A13y, [ vv 7*co 0.7],S6AA13x, S6A13y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA13x, S7A13y, [ vv 10*co 0.8],...
BB13x, B13y, [vv 2*co 0 ],S2BB13x, S2B13y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB13x, S3B13y,[ vv 4*co 0.4],S5BB13x, S5B13y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB13x, S6B13y,[ vv 8*co 0.6],...
CC13x, C13y, [vv 1*co 0 ],S3CC13x, S3C13y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC13x, S5C13y, [ vv 5*co 0.4],S6CC13x, S6C13y, [ vv 7*co 0.5],...
AA21x, A21y, [vv 2*co 0 ],S2AA21x, S2A21y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA21x, S3A21y, [ vv 4*co 0.5],S4AA21x, S4A21y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA21x, S5A21y, [ vv 7*co 0.7],S6AA21x, S6A21y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA21x, S7A21y, [ vv 10*co 0.8],...
BB21x, B21y, [vv 2*co 0 ],S2BB21x, S2B21y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB21x, S3B21y,[ vv 4*co 0.4],S5BB21x, S5B21y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB21x, S6B21y,[ vv 8*co 0.6],...
CC21x, C21y, [vv 1*co 0 ],S3CC21x, S3C21y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC21x, S5C21y, [ vv 5*co 0.4],S6CC21x, S6C21y, [ vv 7*co 0.5],...
AA22x, A22y, [vv 2*co 0 ],S2AA22x, S2A22y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA22x, S3A22y, [ vv 4*co 0.5],S4AA22x, S4A22y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA22x, S5A22y, [ vv 7*co 0.7],S6AA22x, S6A22y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA22x, S7A22y, [ vv 10*co 0.8],...
BB22x, B22y, [vv 2*co 0 ],S2BB22x, S2B22y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB22x, S3B22y,[ vv 4*co 0.4],S5BB22x, S5B22y,[ vv 6*co 0.5],...

```

```

S6BB22x, S6B22y, [ vv 8*co 0.6],...
CC22x, CC22y, [vv 1*co 0 ],S3CC22x, S3CC22y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC22x, S5CC22y, [ vv 5*co 0.4],S6CC22x, S6CC22y, [ vv 7*co
0.5],...
AA23x, A23y, [vv 2*co 0 ],S2AA23x, S2A23y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA23x, S3A23y, [ vv 4*co 0.5],S4AA23x, S4A23y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA23x, S5A23y, [ vv 7*co 0.7],S6AA23x, S6A23y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA23x, S7A23y, [ vv 10*co 0.8],...
BB23x, B23y, [vv 2*co 0 ],S2BB23x, S2B23y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB23x, S3B23y,[ vv 4*co 0.4],S5BB23x, S5B23y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB23x, S6B23y,[ vv 8*co 0.6],...
CC23x, C23y, [vv 1*co 0 ],S3CC23x, S3C23y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC23x, S5C23y, [ vv 5*co 0.4],S6CC23x, S6C23y, [ vv 7*co 0.5],...
AA31x, A31y, [vv 2*co 0 ],S2AA31x, S2A31y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA31x, S3A31y, [ vv 4*co 0.5], S4AA31x, S4A31y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA31x, S5A31y, [ vv 7*co 0.7],S6AA31x, S6A31y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA31x, S7A31y, [ vv 10*co 0.8],...
BB31x, B31y, [vv 2*co 0 ],S2BB31x, S2B31y,[vv 3*co 0.2],...
S3BB31x, S3B31y,[ vv 4*co 0.4],S5BB31x, S5B31y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB31x, S6B31y,[ vv 8*co 0.6],...
CC31x, C31y, [vv 1*co 0 ],S3CC31x, S3C31y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC31x, S5C31y, [ vv 5*co 0.4],S6CC31x, S6C31y, [ vv 7*co 0.5],...
AA32x, A32y, [vv 2*co 0 ],S2AA32x, S2A32y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA32x, S3A32y, [ vv 4*co 0.5],S4AA32x, S4A32y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA32x, S5A32y, [ vv 7*co 0.7],S6AA32x, S6A32y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA32x, S7A32y, [ vv 10*co 0.8],...
BB32x, BB32y, [vv 2*co 0 ],S2BB32x, S2BB32y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB32x, S3BB32y,[ vv 4*co 0.4],S5BB32x, S5BB32y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB32x, S6BB32y,[ vv 8*co 0.6],...
CC32x, C32y, [vv 1*co 0 ],S3CC32x, S3C32y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC32x, S5C32y, [ vv 5*co 0.4],S6CC32x, S6C32y, [ vv 7*co 0.5],...
AA33x, A33y, [vv 2*co 0 ],S2AA33x, S2A33y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA33x, S3A33y, [ vv 4*co 0.5],S4AA33x, S4A33y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA33x, S5A33y, [ vv 7*co 0.7],S6AA33x, S6A33y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA33x, S7A33y, [ vv 10*co 0.8],...
BB33x, B33y, [vv 2*co 0 ],S2BB33x, S2B33y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB33x, S3B33y,[ vv 4*co 0.4],S5BB33x, S5B33y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB33x, S6B33y,[ vv 8*co 0.6],...
CC33x, C33y, [vv 1*co 0 ],S3CC33x, S3C33y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC33x, S5C33y, [ vv 5*co 0.4],S6CC33x, S6C33y, [ vv 7*co 0.5],...
SA33x+0.1, SA33y+0.25, [vv 2*co 0 ],SS2A33x+0.1, SS2A33y+0.25, [ vv
3*co 0.3 ],...
SS3A33x+0.1, SS3A33y+0.25, [ vv 4*co 0.5],SS4A33x+0.1, SS4A33y+0.25,
[ vv 5*co 0.6],...
SS5A33x+0.1, SS5A33y+0.25, [ vv 7*co 0.7],SS6A33x+0.1, SS6A33y+0.25,
[ vv 9*co 0.8],...
SS7A33x+0.1, SS7A33y+0.25, [vv 10*co 0.8],...
'LineStyle','none')
text(0.15 , 0.18, 'Κατά τη σύγκρουση του ελεύθερου ηλεκτρονίου με τα
ιόντα μεταφέρεται ενέργεια σε αυτά', 'FontSize',9 )
text(0.15 , 0.13, 'Αυξάνεται η κινητική ενέργεια των ιόντων και άρα η
θερμοκρασία του αντιστάτη', 'FontSize',9 )
text(0.15 , 0.08, 'Ως αποτέλεσμα ο αντιστάτης εκπέμπει θερμότητα στο
περιβάλλον του', 'FontSize',9 )
axis([0 1 0 1]);
text(0.82,0.925,'ΘετικάΙόντα','FontSize',10);

axis off

else
end

```

```

if t>t1+t2&t<=t1+t2+t3
fill(xdd, ydd, [0.424 0.467 0.45], xdp1, ydp1, [0.424 0.467 0.45],
xdv, ydv, [0.424 0.467 0.45],...
ed1x, ed1y, [0.4, 0.8, 0],ed2x, ed2y, [0, 1, 0],ed3x, ed3y, [0.1,
0.8, 0],...
ak1x, ak1y, [0.1, 0.8, 0],ak2x, ak2y, [0.1, 0.8, 0],ak3x, ak3y,
[0.4, 0.8, 0],...
x, y, [0 0 1],...
s2x, s2y, [0.2 0.2 1],...
s3x, s3y, [0.5 0.5 1],...
s4x, s4y, [0.9 0.9 1],...
AA11x, A11y, [vv 2*co 0 ],S2AA11x, S2A11y, [ vv 3.2*co 0.3 ],...
S3AA11x, S3A11y, [ vv 4*co 0.5],S4AA11x, S4A11y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA11x, S5A11y, [ vv 7*co 0.7],S6AA11x, S6A11y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA11x, S7A11y, [ vv 10*co 0.8],...
BB11x, B11y, [vv 2*co 0 ],S2BB11x, S2B11y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB11x, S3B11y,[ vv 4*co 0.4],S5BB11x, S5B11y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB11x, S6B11y,[ vv 8*co 0.6],...
CC11x, C11y, [vv 1*co 0 ],S3CC11x, S3C11y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC11x, S5C11y, [ vv 5*co 0.4],S6CC11x, S6C11y, [ vv 7*co 0.5],...
AA12x, A12y, [vv 2*co 0 ],S2AA12x, S2A12y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA12x, S3A12y, [ vv 4*co 0.5],S4AA12x, S4A12y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA12x, S5A12y, [ vv 7*co 0.7],S6AA12x, S6A12y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA12x, S7A12y, [ vv 10*co 0.8],...
BB12x, BB12y, [vv 2*co 0 ],S2BB12x, S2BB12y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB12x, S3BB12y,[ vv 4*co 0.4], S5BB12x, S5BB12y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB12x, S6BB12y,[ vv 8*co 0.6],...
CC12x, C12y, [vv 1*co 0 ],S3CC12x, S3C12y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC12x, S5C12y, [ vv 5*co 0.4],S6CC12x, S6C12y, [ vv 7*co 0.5],...
AA13x, A13y, [vv 2*co 0 ],S2AA13x, S2A13y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA13x, S3A13y, [ vv 4*co 0.5],S4AA13x, S4A13y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA13x, S5A13y, [ vv 7*co 0.7],S6AA13x, S6A13y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA13x, S7A13y, [ vv 10*co 0.8],...
BB13x, B13y, [vv 2*co 0 ],S2BB13x, S2B13y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB13x, S3B13y,[ vv 4*co 0.4],S5BB13x, S5B13y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB13x, S6B13y,[ vv 8*co 0.6],...
CC13x, C13y, [vv 1*co 0 ],S3CC13x, S3C13y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC13x, S5C13y, [ vv 5*co 0.4],S6CC13x, S6C13y, [ vv 7*co 0.5],...
AA21x, A21y, [vv 2*co 0 ],S2AA21x, S2A21y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA21x, S3A21y, [ vv 4*co 0.5],S4AA21x, S4A21y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA21x, S5A21y, [ vv 7*co 0.7],S6AA21x, S6A21y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA21x, S7A21y, [ vv 10*co 0.8],...
BB21x, B21y, [vv 2*co 0 ],S2BB21x, S2B21y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB21x, S3B21y,[ vv 4*co 0.4],S5BB21x, S5B21y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB21x, S6B21y,[ vv 8*co 0.6],...
CC21x, C21y, [vv 1*co 0 ],S3CC21x, S3C21y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC21x, S5C21y, [ vv 5*co 0.4],S6CC21x, S6C21y, [ vv 7*co 0.5],...
AA22x, A22y, [vv 2*co 0 ],S2AA22x, S2A22y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA22x, S3A22y, [ vv 4*co 0.5],S4AA22x, S4A22y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA22x, S5A22y, [ vv 7*co 0.7],S6AA22x, S6A22y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA22x, S7A22y, [ vv 10*co 0.8],...
BB22x, B22y, [vv 2*co 0 ],S2BB22x, S2B22y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB22x, S3B22y,[ vv 4*co 0.4],S5BB22x, S5B22y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB22x, S6B22y,[ vv 8*co 0.6],...
CC22x, CC22y, [vv 1*co 0 ],S3CC22x, S3CC22y, [ vv 3*co 0.3],...

```

```

S5CC22x, S5CC22y, [ vv 5*co 0.4],S6CC22x, S6CC22y, [ vv 7*co
0.5],...
AA23x, A23y, [vv 2*co 0 ],S2AA23x, S2A23y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA23x, S3A23y, [ vv 4*co 0.5],S4AA23x, S4A23y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA23x, S5A23y, [ vv 7*co 0.7],S6AA23x, S6A23y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA23x, S7A23y, [ vv 10*co 0.8],...
BB23x, B23y, [vv 2*co 0 ],S2BB23x, S2B23y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB23x, S3B23y,[ vv 4*co 0.4],S5BB23x, S5B23y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB23x, S6B23y,[ vv 8*co 0.6],...
CC23x, C23y, [vv 1*co 0 ],S3CC23x, S3C23y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC23x, S5C23y, [ vv 5*co 0.4],S6CC23x, S6C23y, [ vv 7*co 0.5],...
AA31x, A31y, [vv 2*co 0 ],S2AA31x, S2A31y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA31x, S3A31y, [ vv 4*co 0.5], S4AA31x, S4A31y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA31x, S5A31y, [ vv 7*co 0.7],S6AA31x, S6A31y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA31x, S7A31y, [ vv 10*co 0.8],...
BB31x, B31y, [vv 2*co 0 ],S2BB31x, S2B31y,[vv 3*co 0.2],...
S3BB31x, S3B31y,[ vv 4*co 0.4],S5BB31x, S5B31y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB31x, S6B31y,[ vv 8*co 0.6],...
CC31x, C31y, [vv 1*co 0 ],S3CC31x, S3C31y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC31x, S5C31y, [ vv 5*co 0.4],S6CC31x, S6C31y, [ vv 7*co 0.5],...
AA32x, A32y, [vv 2*co 0 ],S2AA32x, S2A32y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA32x, S3A32y, [ vv 4*co 0.5],S4AA32x, S4A32y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA32x, S5A32y, [ vv 7*co 0.7],S6AA32x, S6A32y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA32x, S7A32y, [ vv 10*co 0.8],...
BB32x, BB32y, [vv 2*co 0 ],S2BB32x, S2BB32y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB32x, S3BB32y,[ vv 4*co 0.4],S5BB32x, S5BB32y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB32x, S6BB32y,[ vv 8*co 0.6],...
CC32x, C32y, [vv 1*co 0 ],S3CC32x, S3C32y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC32x, S5C32y, [ vv 5*co 0.4],S6CC32x, S6C32y, [ vv 7*co 0.5],...
AA33x, A33y, [vv 2*co 0 ],S2AA33x, S2A33y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA33x, S3A33y, [ vv 4*co 0.5],S4AA33x, S4A33y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA33x, S5A33y, [ vv 7*co 0.7],S6AA33x, S6A33y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA33x, S7A33y, [ vv 10*co 0.8],...
BB33x, B33y, [vv 2*co 0 ],S2BB33x, S2B33y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB33x, S3B33y,[ vv 4*co 0.4],S5BB33x, S5B33y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB33x, S6B33y,[ vv 8*co 0.6],...
CC33x, C33y, [vv 1*co 0 ],S3CC33x, S3C33y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC33x, S5C33y, [ vv 5*co 0.4],S6CC33x, S6C33y, [ vv 7*co 0.5],...
SA33x+0.1, SA33y+0.25, [vv 2*co 0 ],SS2A33x+0.1, SS2A33y+0.25, [ vv
3*co 0.3 ],...
SS3A33x+0.1, SS3A33y+0.25, [ vv 4*co 0.5],SS4A33x+0.1, SS4A33y+0.25,
[ vv 5*co 0.6],...
SS5A33x+0.1, SS5A33y+0.25, [ vv 7*co 0.7],SS6A33x+0.1, SS6A33y+0.25,
[ vv 9*co 0.8],...
SS7A33x+0.1, SS7A33y+0.25, [vv 10*co 0.8],...
'LineStyle','none')
text(0.15 , 0.18, 'Κατά τη σύγκρουση του ελεύθερου ηλεκτρονίου με τα
ιόντα μεταφέρεται ενέργεια σε αυτά', 'FontSize',9 )
text(0.15 , 0.13, 'Αυξάνεται η κινητική ενέργεια των ιόντων και άρα η
θερμοκρασία του αντιστάτη', 'FontSize',9 )
text(0.15 , 0.08, 'Ως αποτέλεσμα ο αντιστάτης εκπέμπει θερμότητα στο
περιβάλλον του', 'FontSize',9 )
axis([0 1 0 1]);
text(0.82,0.925,'ΘετικάΙόντα','FontSize',10);

axis off

else

end

```

```

if t>t1+t2+t3&t<=t1+t2+t3+0.9*t4
fill(xdd, ydd, [0.424 0.467 0.45], xdp1, ydp1, [0.424 0.467 0.45],
xdv, ydv, [0.424 0.467 0.45],...
ed1x, ed1y, [0.4, 0.8, 0],ed2x, ed2y, [0, 1, 0],ed3x, ed3y, [0.1,
0.8, 0],...
ak1x, ak1y, [0.1, 0.8, 0],ak2x, ak2y, [0.1, 0.8, 0],ak3x, ak3y,
[0.4, 0.8, 0],...
x, y, [0 0 1],...
s2x, s2y, [0.2 0.2 1],...
s3x, s3y, [0.5 0.5 1],...
s4x, s4y, [0.9 0.9 1],...
AA11x, A11y, [vv 2*co 0 ],S2AA11x, S2A11y, [ vv 3.2*co 0.3 ],...
S3AA11x, S3A11y, [ vv 4*co 0.5],S4AA11x, S4A11y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA11x, S5A11y, [ vv 7*co 0.7],S6AA11x, S6A11y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA11x, S7A11y, [ vv 10*co 0.8],...
BB11x, B11y, [vv 2*co 0 ],S2BB11x, S2B11y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB11x, S3B11y,[ vv 4*co 0.4],S5BB11x, S5B11y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB11x, S6B11y,[ vv 8*co 0.6],...
CC11x, C11y, [vv 1*co 0 ],S3CC11x, S3C11y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC11x, S5C11y, [ vv 5*co 0.4],S6CC11x, S6C11y, [ vv 7*co 0.5],...
AA12x, A12y, [vv 2*co 0 ],S2AA12x, S2A12y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA12x, S3A12y, [ vv 4*co 0.5],S4AA12x, S4A12y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA12x, S5A12y, [ vv 7*co 0.7],S6AA12x, S6A12y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA12x, S7A12y, [ vv 10*co 0.8],...
BB12x, BB12y, [vv 2*co 0 ],S2BB12x, S2BB12y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB12x, S3BB12y,[ vv 4*co 0.4], S5BB12x, S5BB12y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB12x, S6BB12y,[ vv 8*co 0.6],...
CC12x, C12y, [vv 1*co 0 ],S3CC12x, S3C12y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC12x, S5C12y, [ vv 5*co 0.4],S6CC12x, S6C12y, [ vv 7*co 0.5],...
AA13x, A13y, [vv 2*co 0 ],S2AA13x, S2A13y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA13x, S3A13y, [ vv 4*co 0.5],S4AA13x, S4A13y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA13x, S5A13y, [ vv 7*co 0.7],S6AA13x, S6A13y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA13x, S7A13y, [ vv 10*co 0.8],...
BB13x, B13y, [vv 2*co 0 ],S2BB13x, S2B13y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB13x, S3B13y,[ vv 4*co 0.4],S5BB13x, S5B13y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB13x, S6B13y,[ vv 8*co 0.6],...
CC13x, C13y, [vv 1*co 0 ],S3CC13x, S3C13y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC13x, S5C13y, [ vv 5*co 0.4],S6CC13x, S6C13y, [ vv 7*co 0.5],...
AA21x, A21y, [vv 2*co 0 ],S2AA21x, S2A21y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA21x, S3A21y, [ vv 4*co 0.5],S4AA21x, S4A21y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA21x, S5A21y, [ vv 7*co 0.7],S6AA21x, S6A21y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA21x, S7A21y, [ vv 10*co 0.8],...
BB21x, B21y, [vv 2*co 0 ],S2BB21x, S2B21y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB21x, S3B21y,[ vv 4*co 0.4],S5BB21x, S5B21y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB21x, S6B21y,[ vv 8*co 0.6],...
CC21x, C21y, [vv 1*co 0 ],S3CC21x, S3C21y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC21x, S5C21y, [ vv 5*co 0.4],S6CC21x, S6C21y, [ vv 7*co 0.5],...
AA22x, A22y, [vv 2*co 0 ],S2AA22x, S2A22y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA22x, S3A22y, [ vv 4*co 0.5],S4AA22x, S4A22y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA22x, S5A22y, [ vv 7*co 0.7],S6AA22x, S6A22y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA22x, S7A22y, [ vv 10*co 0.8],...
BB22x, B22y, [vv 2*co 0 ],S2BB22x, S2B22y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB22x, S3B22y,[ vv 4*co 0.4],S5BB22x, S5B22y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB22x, S6B22y,[ vv 8*co 0.6],...
CC22x, CC22y, [vv 1*co 0 ],S3CC22x, S3CC22y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC22x, S5CC22y, [ vv 5*co 0.4],S6CC22x, S6CC22y, [ vv 7*co
0.5],...
AA23x, A23y, [vv 2*co 0 ],S2AA23x, S2A23y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA23x, S3A23y, [ vv 4*co 0.5],S4AA23x, S4A23y, [ vv 5*co 0.6],...

```



```

S5AA23x, S5A23y, [ vv 7*co 0.7],S6AA23x, S6A23y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA23x, S7A23y, [ vv 10*co 0.8],...
BB23x, B23y, [vv 2*co 0 ],S2BB23x, S2B23y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB23x, S3B23y,[ vv 4*co 0.4],S5BB23x, S5B23y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB23x, S6B23y,[ vv 8*co 0.6],...
CC23x, C23y, [vv 1*co 0 ],S3CC23x, S3C23y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC23x, S5C23y, [ vv 5*co 0.4],S6CC23x, S6C23y, [ vv 7*co 0.5],...
AA31x, A31y, [vv 2*co 0 ],S2AA31x, S2A31y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA31x, S3A31y, [ vv 4*co 0.5], S4AA31x, S4A31y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA31x, S5A31y, [ vv 7*co 0.7],S6AA31x, S6A31y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA31x, S7A31y, [ vv 10*co 0.8],...
BB31x, B31y, [vv 2*co 0 ],S2BB31x, S2B31y,[vv 3*co 0.2],...
S3BB31x, S3B31y,[ vv 4*co 0.4],S5BB31x, S5B31y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB31x, S6B31y,[ vv 8*co 0.6],...
CC31x, C31y, [vv 1*co 0 ],S3CC31x, S3C31y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC31x, S5C31y, [ vv 5*co 0.4],S6CC31x, S6C31y, [ vv 7*co 0.5],...
AA32x, A32y, [vv 2*co 0 ],S2AA32x, S2A32y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA32x, S3A32y, [ vv 4*co 0.5],S4AA32x, S4A32y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA32x, S5A32y, [ vv 7*co 0.7],S6AA32x, S6A32y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA32x, S7A32y, [ vv 10*co 0.8],...
BB32x, BB32y, [vv 2*co 0 ],S2BB32x, S2BB32y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB32x, S3BB32y,[ vv 4*co 0.4],S5BB32x, S5BB32y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB32x, S6BB32y,[ vv 8*co 0.6],...
CC32x, C32y, [vv 1*co 0 ],S3CC32x, S3C32y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC32x, S5C32y, [ vv 5*co 0.4],S6CC32x, S6C32y, [ vv 7*co 0.5],...
AA33x, A33y, [vv 2*co 0 ],S2AA33x, S2A33y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA33x, S3A33y, [ vv 4*co 0.5],S4AA33x, S4A33y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA33x, S5A33y, [ vv 7*co 0.7],S6AA33x, S6A33y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA33x, S7A33y, [ vv 10*co 0.8],...
BB33x, B33y, [vv 2*co 0 ],S2BB33x, S2B33y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB33x, S3B33y,[ vv 4*co 0.4],S5BB33x, S5B33y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB33x, S6B33y,[ vv 8*co 0.6],...
CC33x, C33y, [vv 1*co 0 ],S3CC33x, S3C33y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC33x, S5C33y, [ vv 5*co 0.4],S6CC33x, S6C33y, [ vv 7*co 0.5],...
SA33x+0.1, SA33y+0.25, [vv 2*co 0 ],SS2A33x+0.1, SS2A33y+0.25, [ vv
3*co 0.3 ],...
SS3A33x+0.1, SS3A33y+0.25, [ vv 4*co 0.5],SS4A33x+0.1, SS4A33y+0.25,
[ vv 5*co 0.6],...
SS5A33x+0.1, SS5A33y+0.25, [ vv 7*co 0.7],SS6A33x+0.1, SS6A33y+0.25,
[ vv 9*co 0.8],...
SS7A33x+0.1, SS7A33y+0.25, [vv 10*co 0.8],...
'LineStyle','none')
text(0.15 , 0.18, 'Κατά τη σύγκρουση του ελεύθερου ηλεκτρονίου με τα
ιόντα μεταφέρεται ενέργεια σε αυτά', 'FontSize',9 )
text(0.15 , 0.13, 'Αυξάνεται η κινητική ενέργεια των ιόντων και άρα η
θερμοκρασία του αντιστάτη', 'FontSize',9 )
text(0.15 , 0.08, 'Ως αποτέλεσμα ο αντιστάτης εκπέμπει θερμότητα στο
περιβάλλον του', 'FontSize',9 )
axis([0 1 0 1]);
text(0.82,0.925,'ΘετικάΙόντα','FontSize',10);
axis off
else
end

if t>t1+t2+t3+0.9*t4
fill(xdd, ydd, [0.424 0.467 0.45], xdp1, ydp1, [0.424 0.467 0.45],
xdv, ydv,[0.424 0.467 0.45],...
ed1x, ed1y, [0.4, 0.8, 0],ed2x, ed2y, [0, 1, 0],ed3x, ed3y, [0.1,
0.8, 0],...

```

ak1x, ak1y, [0.1, 0.8, 0], ak2x, ak2y, [0.1, 0.8, 0], ak3x, ak3y, [0.4, 0.8, 0], ...
 AA11x, A11y, [vv 2*co 0], S2AA11x, S2A11y, [vv 3.2*co 0.3], ...
 S3AA11x, S3A11y, [vv 4*co 0.5], S4AA11x, S4A11y, [vv 5*co 0.6], ...
 S5AA11x, S5A11y, [vv 7*co 0.7], S6AA11x, S6A11y, [vv 9*co 0.8], ...
 S7AA11x, S7A11y, [vv 10*co 0.8], ...
 BB11x, B11y, [vv 2*co 0], S2BB11x, S2B11y, [vv 3*co 0.2], ...
 S3BB11x, S3B11y, [vv 4*co 0.4], S5BB11x, S5B11y, [vv 6*co 0.5], ...
 S6BB11x, S6B11y, [vv 8*co 0.6], ...
 CC11x, C11y, [vv 1*co 0], S3CC11x, S3C11y, [vv 3*co 0.3], ...
 S5CC11x, S5C11y, [vv 5*co 0.4], S6CC11x, S6C11y, [vv 7*co 0.5], ...
 AA12x, A12y, [vv 2*co 0], S2AA12x, S2A12y, [vv 3*co 0.3], ...
 S3AA12x, S3A12y, [vv 4*co 0.5], S4AA12x, S4A12y, [vv 5*co 0.6], ...
 S5AA12x, S5A12y, [vv 7*co 0.7], S6AA12x, S6A12y, [vv 9*co 0.8], ...
 S7AA12x, S7A12y, [vv 10*co 0.8], ...
 BB12x, B12y, [vv 2*co 0], S2BB12x, S2B12y, [vv 3*co 0.2], ...
 S3BB12x, S3B12y, [vv 4*co 0.4], S5BB12x, S5B12y, [vv 6*co 0.5], ...
 S6BB12x, S6B12y, [vv 8*co 0.6], ...
 CC12x, C12y, [vv 1*co 0], S3CC12x, S3C12y, [vv 3*co 0.3], ...
 S5CC12x, S5C12y, [vv 5*co 0.4], S6CC12x, S6C12y, [vv 7*co 0.5], ...
 AA13x, A13y, [vv 2*co 0], S2AA13x, S2A13y, [vv 3*co 0.3], ...
 S3AA13x, S3A13y, [vv 4*co 0.5], S4AA13x, S4A13y, [vv 5*co 0.6], ...
 S5AA13x, S5A13y, [vv 7*co 0.7], S6AA13x, S6A13y, [vv 9*co 0.8], ...
 S7AA13x, S7A13y, [vv 10*co 0.8], ...
 BB13x, B13y, [vv 2*co 0], S2BB13x, S2B13y, [vv 3*co 0.2], ...
 S3BB13x, S3B13y, [vv 4*co 0.4], S5BB13x, S5B13y, [vv 6*co 0.5], ...
 S6BB13x, S6B13y, [vv 8*co 0.6], ...
 CC13x, C13y, [vv 1*co 0], S3CC13x, S3C13y, [vv 3*co 0.3], ...
 S5CC13x, S5C13y, [vv 5*co 0.4], S6CC13x, S6C13y, [vv 7*co 0.5], ...
 AA21x, A21y, [vv 2*co 0], S2AA21x, S2A21y, [vv 3*co 0.3], ...
 S3AA21x, S3A21y, [vv 4*co 0.5], S4AA21x, S4A21y, [vv 5*co 0.6], ...
 S5AA21x, S5A21y, [vv 7*co 0.7], S6AA21x, S6A21y, [vv 9*co 0.8], ...
 S7AA21x, S7A21y, [vv 10*co 0.8], ...
 BB21x, B21y, [vv 2*co 0], S2BB21x, S2B21y, [vv 3*co 0.2], ...
 S3BB21x, S3B21y, [vv 4*co 0.4], S5BB21x, S5B21y, [vv 6*co 0.5], ...
 S6BB21x, S6B21y, [vv 8*co 0.6], ...
 CC21x, C21y, [vv 1*co 0], S3CC21x, S3C21y, [vv 3*co 0.3], ...
 S5CC21x, S5C21y, [vv 5*co 0.4], S6CC21x, S6C21y, [vv 7*co 0.5], ...
 AA22x, A22y, [vv 2*co 0], S2AA22x, S2A22y, [vv 3*co 0.3], ...
 S3AA22x, S3A22y, [vv 4*co 0.5], S4AA22x, S4A22y, [vv 5*co 0.6], ...
 S5AA22x, S5A22y, [vv 7*co 0.7], S6AA22x, S6A22y, [vv 9*co 0.8], ...
 S7AA22x, S7A22y, [vv 10*co 0.8], ...
 BB22x, B22y, [vv 2*co 0], S2BB22x, S2B22y, [vv 3*co 0.2], ...
 S3BB22x, S3B22y, [vv 4*co 0.4], S5BB22x, S5B22y, [vv 6*co 0.5], ...
 S6BB22x, S6B22y, [vv 8*co 0.6], ...
 CC22x, CC22y, [vv 1*co 0], S3CC22x, S3CC22y, [vv 3*co 0.3], ...
 S5CC22x, S5CC22y, [vv 5*co 0.4], S6CC22x, S6CC22y, [vv 7*co 0.5], ...
 AA23x, A23y, [vv 2*co 0], S2AA23x, S2A23y, [vv 3*co 0.3], ...
 S3AA23x, S3A23y, [vv 4*co 0.5], S4AA23x, S4A23y, [vv 5*co 0.6], ...
 S5AA23x, S5A23y, [vv 7*co 0.7], S6AA23x, S6A23y, [vv 9*co 0.8], ...
 S7AA23x, S7A23y, [vv 10*co 0.8], ...
 BB23x, B23y, [vv 2*co 0], S2BB23x, S2B23y, [vv 3*co 0.2], ...
 S3BB23x, S3B23y, [vv 4*co 0.4], S5BB23x, S5B23y, [vv 6*co 0.5], ...
 S6BB23x, S6B23y, [vv 8*co 0.6], ...
 CC23x, C23y, [vv 1*co 0], S3CC23x, S3C23y, [vv 3*co 0.3], ...
 S5CC23x, S5C23y, [vv 5*co 0.4], S6CC23x, S6C23y, [vv 7*co 0.5], ...
 AA31x, A31y, [vv 2*co 0], S2AA31x, S2A31y, [vv 3*co 0.3], ...
 S3AA31x, S3A31y, [vv 4*co 0.5], S4AA31x, S4A31y, [vv 5*co 0.6], ...
 S5AA31x, S5A31y, [vv 7*co 0.7], S6AA31x, S6A31y, [vv 9*co 0.8], ...
 S7AA31x, S7A31y, [vv 10*co 0.8], ...

```

BB31x, B31y, [vv 2*co 0 ],S2BB31x, S2B31y,[vv 3*co 0.2],...
S3BB31x, S3B31y,[ vv 4*co 0.4],S5BB31x, S5B31y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB31x, S6B31y,[ vv 8*co 0.6],...
CC31x, C31y, [vv 1*co 0 ],S3CC31x, S3C31y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC31x, S5C31y, [ vv 5*co 0.4],S6CC31x, S6C31y, [ vv 7*co 0.5],...
AA32x, A32y, [vv 2*co 0 ],S2AA32x, S2A32y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA32x, S3A32y, [ vv 4*co 0.5],S4AA32x, S4A32y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA32x, S5A32y, [ vv 7*co 0.7],S6AA32x, S6A32y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA32x, S7A32y, [ vv 10*co 0.8],...
BB32x, BB32y, [vv 2*co 0 ],S2BB32x, S2BB32y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB32x, S3BB32y,[ vv 4*co 0.4],S5BB32x, S5BB32y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB32x, S6BB32y,[ vv 8*co 0.6],...
CC32x, C32y, [vv 1*co 0 ],S3CC32x, S3C32y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC32x, S5C32y, [ vv 5*co 0.4],S6CC32x, S6C32y, [ vv 7*co 0.5],...
AA33x, A33y, [vv 2*co 0 ],S2AA33x, S2A33y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA33x, S3A33y, [ vv 4*co 0.5],S4AA33x, S4A33y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA33x, S5A33y, [ vv 7*co 0.7],S6AA33x, S6A33y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA33x, S7A33y, [ vv 10*co 0.8],...
BB33x, B33y, [vv 2*co 0 ],S2BB33x, S2B33y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB33x, S3B33y,[ vv 4*co 0.4],S5BB33x, S5B33y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB33x, S6B33y,[ vv 8*co 0.6],...
CC33x, C33y, [vv 1*co 0 ],S3CC33x, S3C33y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC33x, S5C33y, [ vv 5*co 0.4],S6CC33x, S6C33y, [ vv 7*co 0.5],...
SA33x+0.1, SA33y+0.25, [vv 2*co 0 ],SS2A33x+0.1, SS2A33y+0.25, [ vv
3*co 0.3 ],...
SS3A33x+0.1, SS3A33y+0.25, [ vv 4*co 0.5],SS4A33x+0.1, SS4A33y+0.25,
[ vv 5*co 0.6],...
SS5A33x+0.1, SS5A33y+0.25, [ vv 7*co 0.7],SS6A33x+0.1, SS6A33y+0.25,
[ vv 9*co 0.8],...
SS7A33x+0.1, SS7A33y+0.25, [vv 10*co 0.8],...
'LineStyle','none')
text(0.82,0.925,'Θετικά Ιόνια','FontSize',10);

text(0.28 , 0.15, 'Ο αντιστάτης εκπέμπει θερμότητα στο περιβάλλον
του', 'FontSize',9 )
axis([0 1 0 1]);
axis off
else
end

pause(ryte)

end

fill(xdd, ydd, [0.424 0.467 0.45], xdp1, ydp1, [0.424 0.467 0.45],
xdv, ydv,[0.424 0.467 0.45],...
ed1x, ed1y, [0.4, 0.8, 0],ed2x, ed2y, [0, 1, 0],ed3x, ed3y, [0.1,
0.8, 0],...
ak1x, ak1y, [0.1, 0.8, 0],ak2x, ak2y, [0.1, 0.8, 0],ak3x, ak3y,
[0.4, 0.8, 0],...
AA11x, A11y, [vv 2*co 0 ],S2AA11x, S2A11y, [ vv 3.2*co 0.3 ],...
S3AA11x, S3A11y, [ vv 4*co 0.5],S4AA11x, S4A11y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA11x, S5A11y, [ vv 7*co 0.7],S6AA11x, S6A11y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA11x, S7A11y, [ vv 10*co 0.8],...
BB11x, B11y, [vv 2*co 0 ],S2BB11x, S2B11y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB11x, S3B11y,[ vv 4*co 0.4],S5BB11x, S5B11y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB11x, S6B11y,[ vv 8*co 0.6],...
CC11x, C11y, [vv 1*co 0 ],S3CC11x, S3C11y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC11x, S5C11y, [ vv 5*co 0.4],S6CC11x, S6C11y, [ vv 7*co 0.5],...
AA12x, A12y, [vv 2*co 0 ],S2AA12x, S2A12y, [ vv 3*co 0.3 ],...

```

S3AA12x, S3A12y, [vv 4*co 0.5], S4AA12x, S4A12y, [vv 5*co 0.6], ...
S5AA12x, S5A12y, [vv 7*co 0.7], S6AA12x, S6A12y, [vv 9*co 0.8], ...
S7AA12x, S7A12y, [vv 10*co 0.8], ...
BB12x, BB12y, [vv 2*co 0], S2BB12x, S2BB12y, [vv 3*co 0.2], ...
S3BB12x, S3BB12y, [vv 4*co 0.4], S5BB12x, S5BB12y, [vv 6*co 0.5], ...
S6BB12x, S6BB12y, [vv 8*co 0.6], ...
CC12x, C12y, [vv 1*co 0], S3CC12x, S3C12y, [vv 3*co 0.3], ...
S5CC12x, S5C12y, [vv 5*co 0.4], S6CC12x, S6C12y, [vv 7*co 0.5], ...
AA13x, A13y, [vv 2*co 0], S2AA13x, S2A13y, [vv 3*co 0.3], ...
S3AA13x, S3A13y, [vv 4*co 0.5], S4AA13x, S4A13y, [vv 5*co 0.6], ...
S5AA13x, S5A13y, [vv 7*co 0.7], S6AA13x, S6A13y, [vv 9*co 0.8], ...
S7AA13x, S7A13y, [vv 10*co 0.8], ...
BB13x, B13y, [vv 2*co 0], S2BB13x, S2B13y, [vv 3*co 0.2], ...
S3BB13x, S3B13y, [vv 4*co 0.4], S5BB13x, S5B13y, [vv 6*co 0.5], ...
S6BB13x, S6B13y, [vv 8*co 0.6], ...
CC13x, C13y, [vv 1*co 0], S3CC13x, S3C13y, [vv 3*co 0.3], ...
S5CC13x, S5C13y, [vv 5*co 0.4], S6CC13x, S6C13y, [vv 7*co 0.5], ...
AA21x, A21y, [vv 2*co 0], S2AA21x, S2A21y, [vv 3*co 0.3], ...
S3AA21x, S3A21y, [vv 4*co 0.5], S4AA21x, S4A21y, [vv 5*co 0.6], ...
S5AA21x, S5A21y, [vv 7*co 0.7], S6AA21x, S6A21y, [vv 9*co 0.8], ...
S7AA21x, S7A21y, [vv 10*co 0.8], ...
BB21x, B21y, [vv 2*co 0], S2BB21x, S2B21y, [vv 3*co 0.2], ...
S3BB21x, S3B21y, [vv 4*co 0.4], S5BB21x, S5B21y, [vv 6*co 0.5], ...
S6BB21x, S6B21y, [vv 8*co 0.6], ...
CC21x, C21y, [vv 1*co 0], S3CC21x, S3C21y, [vv 3*co 0.3], ...
S5CC21x, S5C21y, [vv 5*co 0.4], S6CC21x, S6C21y, [vv 7*co 0.5], ...
AA22x, A22y, [vv 2*co 0], S2AA22x, S2A22y, [vv 3*co 0.3], ...
S3AA22x, S3A22y, [vv 4*co 0.5], S4AA22x, S4A22y, [vv 5*co 0.6], ...
S5AA22x, S5A22y, [vv 7*co 0.7], S6AA22x, S6A22y, [vv 9*co 0.8], ...
S7AA22x, S7A22y, [vv 10*co 0.8], ...
BB22x, B22y, [vv 2*co 0], S2BB22x, S2B22y, [vv 3*co 0.2], ...
S3BB22x, S3B22y, [vv 4*co 0.4], S5BB22x, S5B22y, [vv 6*co 0.5], ...
S6BB22x, S6B22y, [vv 8*co 0.6], ...
CC22x, CC22y, [vv 1*co 0], S3CC22x, S3CC22y, [vv 3*co 0.3], ...
S5CC22x, S5CC22y, [vv 5*co 0.4], S6CC22x, S6CC22y, [vv 7*co
0.5], ...
AA23x, A23y, [vv 2*co 0], S2AA23x, S2A23y, [vv 3*co 0.3], ...
S3AA23x, S3A23y, [vv 4*co 0.5], S4AA23x, S4A23y, [vv 5*co 0.6], ...
S5AA23x, S5A23y, [vv 7*co 0.7], S6AA23x, S6A23y, [vv 9*co 0.8], ...
S7AA23x, S7A23y, [vv 10*co 0.8], ...
BB23x, B23y, [vv 2*co 0], S2BB23x, S2B23y, [vv 3*co 0.2], ...
S3BB23x, S3B23y, [vv 4*co 0.4], S5BB23x, S5B23y, [vv 6*co 0.5], ...
S6BB23x, S6B23y, [vv 8*co 0.6], ...
CC23x, C23y, [vv 1*co 0], S3CC23x, S3C23y, [vv 3*co 0.3], ...
S5CC23x, S5C23y, [vv 5*co 0.4], S6CC23x, S6C23y, [vv 7*co 0.5], ...
AA31x, A31y, [vv 2*co 0], S2AA31x, S2A31y, [vv 3*co 0.3], ...
S3AA31x, S3A31y, [vv 4*co 0.5], S4AA31x, S4A31y, [vv 5*co 0.6], ...
S5AA31x, S5A31y, [vv 7*co 0.7], S6AA31x, S6A31y, [vv 9*co 0.8], ...
S7AA31x, S7A31y, [vv 10*co 0.8], ...
BB31x, B31y, [vv 2*co 0], S2BB31x, S2B31y, [vv 3*co 0.2], ...
S3BB31x, S3B31y, [vv 4*co 0.4], S5BB31x, S5B31y, [vv 6*co 0.5], ...
S6BB31x, S6B31y, [vv 8*co 0.6], ...
CC31x, C31y, [vv 1*co 0], S3CC31x, S3C31y, [vv 3*co 0.3], ...
S5CC31x, S5C31y, [vv 5*co 0.4], S6CC31x, S6C31y, [vv 7*co 0.5], ...
AA32x, A32y, [vv 2*co 0], S2AA32x, S2A32y, [vv 3*co 0.3], ...
S3AA32x, S3A32y, [vv 4*co 0.5], S4AA32x, S4A32y, [vv 5*co 0.6], ...
S5AA32x, S5A32y, [vv 7*co 0.7], S6AA32x, S6A32y, [vv 9*co 0.8], ...
S7AA32x, S7A32y, [vv 10*co 0.8], ...
BB32x, BB32y, [vv 2*co 0], S2BB32x, S2BB32y, [vv 3*co 0.2], ...
S3BB32x, S3BB32y, [vv 4*co 0.4], S5BB32x, S5BB32y, [vv 6*co 0.5], ...
S6BB32x, S6BB32y, [vv 8*co 0.6], ...

```

CC32x, C32y, [vv 1*co 0 ],S3CC32x, S3C32y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC32x, S5C32y, [ vv 5*co 0.4],S6CC32x, S6C32y, [ vv 7*co 0.5],...
AA33x, A33y, [vv 2*co 0 ],S2AA33x, S2A33y, [ vv 3*co 0.3 ],...
S3AA33x, S3A33y, [ vv 4*co 0.5],S4AA33x, S4A33y, [ vv 5*co 0.6],...
S5AA33x, S5A33y, [ vv 7*co 0.7],S6AA33x, S6A33y, [ vv 9*co 0.8],...
S7AA33x, S7A33y, [ vv 10*co 0.8],...
BB33x, B33y, [vv 2*co 0 ],S2BB33x, S2B33y,[ vv 3*co 0.2 ],...
S3BB33x, S3B33y,[ vv 4*co 0.4],S5BB33x, S5B33y,[ vv 6*co 0.5],...
S6BB33x, S6B33y,[ vv 8*co 0.6],...
CC33x, C33y, [vv 1*co 0 ],S3CC33x, S3C33y, [ vv 3*co 0.3],...
S5CC33x, S5C33y, [ vv 5*co 0.4],S6CC33x, S6C33y, [ vv 7*co 0.5],...
SA33x+0.1, SA33y+0.25, [vv 2*co 0 ],SS2A33x+0.1, SS2A33y+0.25, [ vv
3*co 0.3 ],...
SS3A33x+0.1, SS3A33y+0.25, [ vv 4*co 0.5],SS4A33x+0.1, SS4A33y+0.25,
[ vv 5*co 0.6],...
SS5A33x+0.1, SS5A33y+0.25, [ vv 7*co 0.7],SS6A33x+0.1, SS6A33y+0.25,
[ vv 9*co 0.8],...
SS7A33x+0.1, SS7A33y+0.25, [vv 10*co 0.8],...
'LineStyle','none')
axis([0 1 0 1]);
text(0.82,0.925,'ΘετικάΙόνια','FontSize',10);
axis off

```

```

set(handles.pushbutton5,'enable','on')
set(handles.pushbutton6,'enable','on')

```

```

% --- Executes on button press in pushbutton3.
function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to pushbutton3 (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
global stam;

```

```

if (stam==0)
set(handles.pushbutton3,'string','Συνέχεια')
set(handles.pushbutton5,'enable','on')
set(handles.pushbutton6,'enable','on')
stam=1;
elseif (stam==1)
set(handles.pushbutton3,'string','Διακοπή')
set(handles.pushbutton5,'enable','off')
set(handles.pushbutton6,'enable','off')
stam=0;
else
end
guidata(hObject, handles);

```

```

% --- Executes on button press in pushbutton4.
% function pushbutton4_Callback(hObject, eventdata, handles)
% % hObject handle to pushbutton4 (see GCBO)
% % eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% % handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
% global suv;
% global stam;
% suv=get(handles.pushbutton4,'value');
% stam=0;

```

```

% --- Executes on button press in pushbutton5.
function pushbutton5_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton5 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
global ryt;
global status;
status=1;
axes(handles.axes1)
cla
clear ryt;
set(handles.edit1,'enable','on','string','5');
set(handles.pushbutton2,'enable','on')
guidata(hObject, handles);

% --- Executes on button press in pushbutton6.
function pushbutton6_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton6 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
global status;
global stam;
hfin=questdlg('Εξοδος από το πρόγραμμα;');
switch hfin
case 'Yes'
stam=1;
status=1;
closereq;
end

% --- Executes on button press in pushbutton7.
function pushbutton7_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton7 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
! help_eik_3_10.pdf;

```

5.3 Κώδικας gfig_3_16.m

```
function varargout = gfig_3_16(varargin)
% GFIG_3_16 M-file for gfig_3_16.fig
%     GFIG_3_16, by itself, creates a new GFIG_3_16 or raises the
existing
%     singleton*.
%
%     H = GFIG_3_16 returns the handle to a new GFIG_3_16 or the
handle to
%     the existing singleton*.
%
%     GFIG_3_16('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...) calls the
local
%     function named CALLBACK in GFIG_3_16.M with the given input
arguments.
%
%     GFIG_3_16('Property','Value',...) creates a new GFIG_3_16 or
raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property value
pairs are
%     applied to the GUI before gfig_3_16_OpeningFcn gets called.
An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
application
%     stop. All inputs are passed to gfig_3_16_OpeningFcn via
varargin.
%
%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose "GUI allows
only one
%     instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help gfig_3_16

% Last Modified by GUIDE v2.5 28-Oct-2011 11:28:13

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
'gui_OpeningFcn', @gfig_3_16_OpeningFcn, ...
'gui_OutputFcn',  @gfig_3_16_OutputFcn, ...
'gui_LayoutFcn',  [] , ...
'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
[varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT
```

```

% --- Executes just before gfig_3_16 is made visible.
function gfig_3_16_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles, varargin)
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to gfig_3_16 (see VARARGIN)

% Choose default command line output for gfig_3_16
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes gfig_3_16 wait for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = gfig_3_16_OutputFcn(hObject, eventdata, handles)
% varargout  cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

function edit1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit1 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit1 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit1
%        as a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit1 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
%            called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton1.
% function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% % hObject    handle to pushbutton1 (see GCBO)

```



```

% % eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% % handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
% global ryt;
% ryt=str2double(get(handles.edit1,'String'));

% --- Executes on button press in pushbutton2.
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to pushbutton2 (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
global ryt;
ryt=str2double(get(handles.edit1,'String'));

global status;
global stam;
global suv;
axes(handles.axes1)
axis off;
set(handles.pushbutton3,'string','Διακοπή')
stam=0;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%
stam=0;
suv=0;
status=0;

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%
set(handles.edit1,'enable','off');
set(handles.pushbutton2,'enable','off')
set(handles.pushbutton5,'enable','off')
set(handles.pushbutton6,'enable','off')

if ryt <0.001|ryt > 5
hfin=warndlg('Βάλτε στο ΡυθμόΠροσομοίωσης τιμή μεταξύ 0.001 και 5');
return
else
end

ryte = -ryt+5+0.001;
% Taxythta hleltroniwv
v=1 ;

% AGWGOS
agx = [2 3 3 2];
agy = [1 1 2 2];

% basx3 =2.5+rax*cos(f);
% basy3 =basy1;

```

```

% YPOBATHRO

ypovx = [-0.5  4    4    -0.5];
ypovy = [-0.5  -0.5  3.5  3.5];

% HLEKTRONIA
f=0:pi/30:2*pi;

rx0 = 0.0096;
ry0 = 0.011;

% Iodwn megisth thesi

x00 = rx0*cos(f);
y00 = ry0*sin(f);

% ATOMO NATRIOY
nx0 = 0.5;
ny0 = 1;
% Pirynas

npx =nx0 +1.9*rx0*cos(f);
npy =ny0 +1.9*ry0*sin(f);

n1px =nx0 +0.9*1.9*rx0*cos(f);
n1py =ny0 +0.9*1.9*ry0*sin(f);

n2px =nx0 +0.6*1.9*rx0*cos(f);
n2py =ny0 +0.6*1.9*ry0*sin(f);

n3px =nx0 +0.2*1.9*rx0*cos(f);
n3py =ny0 +0.2*1.9*ry0*sin(f);

% Prwth stivada
nr1 =0.05;
nf11 = 0;
nx11= nx0+nr1*cos(nf11)+rx0*cos(f);
ny11= ny0+nr1*sin(nf11)+ry0*sin(f);

nf21=pi;
nx21= nx0+nr1*cos(nf21)+rx0*cos(f);
ny21= ny0+nr1*sin(nf21)+ry0*sin(f);

ff1a = 0:pi/500:pi;
trx1a = nx0+nr1*cos(ff1a);
try1a = ny0+nr1*sin(ff1a);

ff1aa = pi:-pi/500:0;
trx1aa = nx0+1.07*nr1*cos(ff1aa);
try1aa = ny0+1.07*nr1*sin(ff1aa);

```

```

ttrx1a =[trx1a,   trx1aa];
ttry1a =[try1a   try1aa];

try1b = ny0-nr1*sin(ff1a);
try1bb = ny0-1.07*nr1*sin(ff1aa);

ttrx1b =[trx1a,   trx1aa];
ttry1b =[try1b   try1bb];

% deyterh stivada
nr2 =0.2;
% nf12 = pi*39/180;
nf12 = pi*84/180;
nx12= nx0+nr2*cos(nf12)+rxex*cos(f);
ny12= ny0+nr2*sin(nf12)+ryey*sin(f);

% nfs12 = pi*51/180;
nfs12 = pi*96/180;
snx12= nx0+nr2*cos(nfs12)+rxex*cos(f);
sny12= ny0+nr2*sin(nfs12)+ryey*sin(f);

% nf22=pi*129/180;
nf22=pi*174/180;
nx22= nx0+nr2*cos(nf22)+rxex*cos(f);
ny22= ny0+nr2*sin(nf22)+ryey*sin(f);

% nfs22=pi*141/180;
nfs22=pi*186/180;
snx22= nx0+nr2*cos(nfs22)+rxex*cos(f);
sny22= ny0+nr2*sin(nfs22)+ryey*sin(f);

% nf32=pi*219/180;
nf32=pi*276/180;
nx32= nx0+nr2*cos(nf32)+rxex*cos(f);
ny32= ny0+nr2*sin(nf32)+ryey*sin(f);

% nfs32=pi*231/180;
nfs32=pi*264/180;
snx32= nx0+nr2*cos(nfs32)+rxex*cos(f);
sny32= ny0+nr2*sin(nfs32)+ryey*sin(f);

% nf42=pi*309/180;
nf42=pi*354/180;
nx42= nx0+nr2*cos(nf42)+rxex*cos(f);
ny42= ny0+nr2*sin(nf42)+ryey*sin(f);

% nfs42=pi*321/180;
nfs42=pi*6/180;
snx42= nx0+nr2*cos(nfs42)+rxex*cos(f);
sny42= ny0+nr2*sin(nfs42)+ryey*sin(f);

```

```

ff2a = 0:pi/500:pi;
trx2a = nx0+nr2*cos(ff2a);
try2a = ny0+nr2*sin(ff2a);

ff2aa = pi:-pi/500:0;
trx2aa = nx0+1.018*nr2*cos(ff2aa);
try2aa = ny0+1.018*nr2*sin(ff2aa);

ttrx2a =[trx2a,   trx2aa];
ttry2a =[try2a   try2aa];

try2b = ny0-nr2*sin(ff2a);
try2bb = ny0-1.018*nr2*sin(ff2aa);

ttrx2b =[trx2a,   trx2aa];
ttry2b =[try2b   try2bb];

% trith stivada
nr3 =0.3;
nf13 = pi*39/180;
nx13= nx0+nr3*cos(nf13)+rx0*cos(f);
ny13= ny0+nr3*sin(nf13)+ry0*sin(f);

% ATOMO XLWRIOU

% Pirynas

cpx =nx0 +2.9*rx0*cos(f)+1;
cpy =ny0 +3*ry0*sin(f);

c1px =nx0 +0.9*2.9*rx0*cos(f)+1;
c1py =ny0 +0.9*3*ry0*sin(f);

c2px =nx0 +0.6*2.9*rx0*cos(f)+1;
c2py =ny0 +0.6*3*ry0*sin(f);

c3px =nx0 +0.3*2.9*rx0*cos(f)+1;
c3py =ny0 +0.3*3*ry0*sin(f);

c4px =nx0 +0.2*2.9*rx0*cos(f)+1;
c4py =ny0 +0.2*3*ry0*sin(f);

% Prwth stivada
cx0 =1.5;
cy0 =1;
cr1 =0.05;
cf11 = pi/2;
cx11= cx0+cr1*cos(cf11)+rx0*cos(f);
cy11= cy0+cr1*sin(cf11)+ry0*sin(f);

cf21=3*pi/2;
cx21= cx0+cr1*cos(cf21)+rx0*cos(f);
cy21= cy0+cr1*sin(cf21)+ry0*sin(f);

```

```

cttrx1a=ttrx1a+1;
cttry1a=ttry1a;

cttrx1b=ttrx1b+1;
cttry1b=ttry1b;

% deyterh stivada
nnf12 = pi*39/180;
cx12=nx0+nr2*cos (nnf12)+rxex*cos (f)+1;
cy12=ny0+nr2*sin (nnf12)+ryey*sin (f);
nnfs12 = pi*51/180;
scx12=nx0+nr2*cos (nnfs12)+rxex*cos (f)+1 ;
scy12=ny0+nr2*sin (nnfs12)+ryey*sin (f);

nnf22=pi*129/180;
cx22= nx0+nr2*cos (nnf22)+rxex*cos (f)+1;
cy22=ny0+nr2*sin (nnf22)+ryey*sin (f);
nnfs22=pi*141/180;
scx22=nx0+nr2*cos (nnfs22)+rxex*cos (f)+1;
scy22=ny0+nr2*sin (nnfs22)+ryey*sin (f) ;

nnf32=pi*219/180;
cx32=nx0+nr2*cos (nnf32)+rxex*cos (f)+1 ;
cy32=ny0+nr2*sin (nnf32)+ryey*sin (f) ;

nnfs32=pi*231/180;
scx32=nx0+nr2*cos (nnfs32)+rxex*cos (f)+1 ;
scy32=ny0+nr2*sin (nnfs32)+ryey*sin (f);

nnf42=pi*309/180;
cx42=nx0+nr2*cos (nnf42)+rxex*cos (f)+1;
cy42=ny0+nr2*sin (nnf42)+ryey*sin (f);

nnfs42=pi*321/180;
scx42=nx0+nr2*cos (nnfs42)+rxex*cos (f)+1;
scy42=ny0+nr2*sin (nnfs42)+ryey*sin (f);

cttrx2a=ttrx2a+1;
cttry2a=ttry2a;

cttrx2b=ttrx2b+1;
cttry2b=ttry2b;

% Trith stivada

cr3 =0.3;
cf13 = pi*(-3)/180;
cx13= cx0+cr3*cos (cf13)+rxex*cos (f);
cy13= cy0+cr3*sin (cf13)+ryey*sin (f);

```

```

cfs13 = pi*3/180;
scx13= cx0+cr3*cos(cfs13)+rx0*cos(f);
scy13= cy0+cr3*sin(cfs13)+ry0*sin(f);

cf23=pi*87/180;
cx23= cx0+cr3*cos(cf23)+rx0*cos(f);
cy23= cy0+cr3*sin(cf23)+ry0*sin(f);

cfs23=pi*93/180;
scx23= cx0+cr3*cos(cfs23)+rx0*cos(f);
scy23= cy0+cr3*sin(cfs23)+ry0*sin(f);

cf33=pi*177/180;
cx33= cx0+cr3*cos(cf33)+rx0*cos(f);
cy33= cy0+cr3*sin(cf33)+ry0*sin(f);

cfs33=pi*183/180;
scx33= cx0+cr3*cos(cfs33)+rx0*cos(f);
scy33= cy0+cr3*sin(cfs33)+ry0*sin(f);

cf43=pi*273/180;
cx43= cx0+cr3*cos(cf43)+rx0*cos(f);
cy43= cy0+cr3*sin(cf43)+ry0*sin(f);

cfs43=pi*267/180;
scx43= cx0+cr3*cos(cfs43)+rx0*cos(f);
scy43= cy0+cr3*sin(cfs43)+ry0*sin(f);

cff3a = 0:pi/500:pi;
ctrx3a = nx0+cr3*cos(cff3a);
ctry3a = ny0+cr3*sin(cff3a);

cff3aa = pi:-pi/500:0;
ctrx3aa = nx0+1.015*cr3*cos(cff3aa);
ctry3aa = ny0+1.015*cr3*sin(cff3aa);

cttrx3a =[ctrx3a,   ctrx3aa]+1;
cttry3a =[ctry3a   ctry3aa];

ctry3b = ny0-cr3*sin(cff3a);
ctry3bb = ny0-1.015*cr3*sin(cff3aa);

cttrx3b =[ctrx3a,   ctrx3aa]+1;
cttry3b =[ctry3b   ctry3bb];

% trith stivada natriou kenh
nttrx3a=cttrx3a-1;

```

```

nttry3a=cttry3a ;

nttrx3b=cttrx3b-1 ;
nttry3b=cttry3b ;

fill(ypovx, ypovy, [0.9 0.9 0.9] ,...
nx11,ny11, 'b',...
nx21,ny21, 'b',...
nx12,ny12, 'b',...
nx22,ny22, 'b',...
nx32,ny32, 'b',...
nx42,ny42, 'b',...
snx12,sny12, 'b',...
snx22,sny22, 'b',...
snx32,sny32, 'b',...
snx42,sny42, 'b',...
nx13, ny13, 'b',...
cx11,cy11, 'b',...
cx21,cy21, 'b',...
cx12,cy12, 'b',...
cx22,cy22, 'b',...
cx32,cy32, 'b',...
cx42,cy42, 'b',...
scx12,scy12, 'b',...
scx22,scy22, 'b',...
scx32,scy32, 'b',...
scx42,scy42, 'b',...
cx13,cy13, 'b',...
cx23,cy23, 'b',...
cx33,cy33, 'b',...
cx43,cy43, 'b',...
scx13,scy13, 'b',...
scx23,scy23, 'b',...
scx43,scy43, 'b',...
ttrx1a, ttry1a,[0.3 0.3, 0.3],...
ttrx1b, ttry1b,[0.3 0.3, 0.3],...
ttrx2a, ttry2a,[0.3 0.3, 0.3],...
ttrx2b, ttry2b,[0.3 0.3, 0.3],...
cttrx1a, cttry1a,[0.3 0.3, 0.3],...
cttrx1b, cttry1b,[0.3 0.3, 0.3],...
cttrx2a, cttry2a,[0.3 0.3, 0.3],...
cttrx2b, cttry2b,[0.3 0.3, 0.3],...
cttrx3a, cttry3a,[0.3 0.3, 0.3],...
cttrx3b, cttry3b,[0.3 0.3, 0.3],...
nttrx3a, nttry3a,[0.3 0.3, 0.3],...
nttrx3b, nttry3b,[0.3 0.3, 0.3],...
npx, npy, [1 0 0],...
n1px, n1py, [1 0.2 0.2], ...
n2px, n2py, [1 0.4 0.4],...
n3px, n3py, [1 0.6 0.6],...
cpx, cpy, [0.3 0.7 0.3],...
c1px, c1py, [0.4 0.8 0.4],...
c2px, c2py, [0.4 0.8 0.4],...
c3px, c3py, [0.4 0.8 0.4],...
c4px, c4py, [0.5 0.9 0.5],...
'LineStyle', 'none')

```

```

axis([0 2 0 2]);

axis off
text(0.33 , 1.5, 'ΑτομοΝατρίου', 'Color', 'r', 'FontSize', 12)
text(1.31, 1.5, 'ΑτομοΧλωρίου', 'Color', [0.003922 0.4941 0.003922],
'FontSize', 12)

pause(2)

w1=30;
w2=15;
w3=5;
tol =3.4;

step5 =0.02;

for t=0:step5:tol
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

if (stam==1)
cc=stam;
while (cc==1)
cc=stam;
pause(ryte);
if (status==1)
return
end
end
end
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
nnf11=nf11+w1*t;
nx11= nx0+nr1*cos(nnf11)+rxε*cos(f);
ny11= ny0+nr1*sin(nnf11)+ryε*sin(f);

nnf21=nf21+w1*t;
nx21= nx0+nr1*cos(nnf21)+rxε*cos(f);
ny21= ny0+nr1*sin(nnf21)+ryε*sin(f);

nnf12=nf12+w2*t;
nx12= nx0+nr2*cos(nnf12)+rxε*cos(f);
ny12= ny0+nr2*sin(nnf12)+ryε*sin(f);

nnfs12=nfs12+w2*t;
snx12= nx0+nr2*cos(nnfs12)+rxε*cos(f);
sny12= ny0+nr2*sin(nnfs12)+ryε*sin(f);

nnf22=nf22+w2*t;
nx22= nx0+nr2*cos(nnf22)+rxε*cos(f);
ny22= ny0+nr2*sin(nnf22)+ryε*sin(f);

nnfs22=nfs22+w2*t;
snx22= nx0+nr2*cos(nnfs22)+rxε*cos(f);

```



```

sny22= ny0+nr2*sin(nnfs22)+rye*sin(f);

nnf32=nf32+w2*t;
nx32= nx0+nr2*cos(nnf32)+rxex*cos(f);
ny32= ny0+nr2*sin(nnf32)+rye*sin(f);

nnfs32=nfs32+w2*t;
snx32= nx0+nr2*cos(nnfs32)+rxex*cos(f);
sny32= ny0+nr2*sin(nnfs32)+rye*sin(f);

nnf42=nf42+w2*t;
nx42= nx0+nr2*cos(nnf42)+rxex*cos(f);
ny42= ny0+nr2*sin(nnf42)+rye*sin(f);

nnfs42=nfs42+w2*t;
snx42= nx0+nr2*cos(nnfs42)+rxex*cos(f);
sny42= ny0+nr2*sin(nnfs42)+rye*sin(f);

nnf13=nf13+w3*t;
nx13= nx0+nr3*cos(nnf13)+rxex*cos(f);
ny13= ny0+nr3*sin(nnf13)+rye*sin(f);

% xlwrio

%1h stivada
cx11=nx0+nr1*cos(nnf11-pi/2)+rxex*cos(f)+1;
cy11=ny0+nr1*sin(nnf11-pi/2)+rye*sin(f);

cx21=nx0+nr1*cos(nnf21-pi/2)+rxex*cos(f)+1;
cy21=ny0+nr1*sin(nnf21-pi/2)+rye*sin(f);

%1h stivada

cx12=nx0+nr2*cos(nnf12-pi/4)+rxex*cos(f)+1;
cy12=ny0+nr2*sin(nnf12-pi/4)+rye*sin(f);

cx22=nx0+nr2*cos(nnf22-pi/4)+rxex*cos(f)+1;
cy22=ny0+nr2*sin(nnf22-pi/4)+rye*sin(f);

cx32=nx0+nr2*cos(nnf32-pi/4)+rxex*cos(f)+1;
cy32=ny0+nr2*sin(nnf32-pi/4)+rye*sin(f);

cx42=nx0+nr2*cos(nnf42-pi/4)+rxex*cos(f)+1;
cy42=ny0+nr2*sin(nnf42-pi/4)+rye*sin(f);

scx12=nx0+nr2*cos(nnfs12-pi/4)+rxex*cos(f)+1;
scy12=ny0+nr2*sin(nnfs12-pi/4)+rye*sin(f);

scx22=nx0+nr2*cos(nnfs22-pi/4)+rxex*cos(f)+1;
scy22=ny0+nr2*sin(nnfs22-pi/4)+rye*sin(f);

scx32=nx0+nr2*cos(nnfs32-pi/4)+rxex*cos(f)+1;

```

```

scy32=ny0+nr2*sin(nnfs32-pi/4)+rye*sin(f);

scx42=nx0+nr2*cos(nnfs42-pi/4)+rxo*cos(f)+1;
scy42=ny0+nr2*sin(nnfs42-pi/4)+rye*sin(f);

ccf13=cf13+w3*t;
cx13= cx0+cr3*cos(ccf13)+rxo*cos(f);
cy13= cy0+cr3*sin(ccf13)+rye*sin(f);
ccfs13=cfs13+w3*t;
scx13= cx0+cr3*cos(ccfs13)+rxo*cos(f);
scy13= cy0+cr3*sin(ccfs13)+rye*sin(f);

ccf23=cf23+w3*t;
cx23= cx0+cr3*cos(ccf23)+rxo*cos(f);
cy23= cy0+cr3*sin(ccf23)+rye*sin(f);

ccfs23=cfs23+w3*t;
scx23= cx0+cr3*cos(ccfs23)+rxo*cos(f);
scy23= cy0+cr3*sin(ccfs23)+rye*sin(f);

ccf33=cf33+w3*t;
cx33= cx0+cr3*cos(ccf33)+rxo*cos(f);
cy33= cy0+cr3*sin(ccf33)+rye*sin(f);

ccfs33=cfs33+w3*t;
scx33= cx0+cr3*cos(ccfs33)+rxo*cos(f);
scy33= cy0+cr3*sin(ccfs33)+rye*sin(f);

ccf43=cf43+w3*t;
cx43= cx0+cr3*cos(ccf43)+rxo*cos(f);
cy43= cy0+cr3*sin(ccf43)+rye*sin(f);

ccfs43=cfs43+w3*t;
scx43= cx0+cr3*cos(ccfs43)+rxo*cos(f);
scy43= cy0+cr3*sin(ccfs43)+rye*sin(f);

fill(ypovx, ypovy, [0.9 0.9 0.9] , ...
nx11,ny11, 'b', ...
nx21,ny21, 'b', ...
nx12,ny12, 'b', ...
nx22,ny22, 'b', ...
nx32,ny32, 'b', ...
nx42,ny42, 'b', ...
snx12,sny12, 'b', ...
snx22,sny22, 'b', ...
snx32,sny32, 'b', ...
snx42,sny42, 'b', ...
nx13, ny13, 'b', ...
cx11,cy11, 'b', ...
cx21,cy21, 'b', ...
cx12,cy12, 'b', ...

```

```

cx22,cy22, 'b',...
cx32,cy32, 'b',...
cx42,cy42, 'b',...
scx12,scy12, 'b',...
scx22,scy22, 'b',...
scx32,scy32, 'b',...
scx42,scy42, 'b',...
cx13,cy13, 'b',...
cx23,cy23, 'b',...
cx33,cy33, 'b',...
cx43,cy43, 'b',...
scx13,scy13, 'b',...
scx23,scy23, 'b',...
scx43,scy43, 'b',...
ttrx1a, ttry1a, [0.3 0.3, 0.3],...
ttrx1b, ttry1b, [0.3 0.3, 0.3],...
ttrx2a, ttry2a, [0.3 0.3, 0.3],...
ttrx2b, ttry2b, [0.3 0.3, 0.3],...
cttrx1a, cttry1a, [0.3 0.3, 0.3],...
cttrx1b, cttry1b, [0.3 0.3, 0.3],...
cttrx2a, cttry2a, [0.3 0.3, 0.3],...
cttrx2b, cttry2b, [0.3 0.3, 0.3],...
cttrx3a, cttry3a, [0.3 0.3, 0.3],...
cttrx3b, cttry3b, [0.3 0.3, 0.3],...
nttrx3a, nttry3a, [0.3 0.3, 0.3],...
nttrx3b, nttry3b, [0.3 0.3, 0.3],...
npx, npy, [1 0 0],...
n1px, n1py, [1 0.2 0.2], ...
n2px, n2py, [1 0.4 0.4],...
n3px, n3py, [1 0.6 0.6],...
cpx, cpy, [0.3 0.7 0.3],...
c1px, c1py, [0.4 0.8 0.4],...
c2px, c2py, [0.4 0.8 0.4],...
c3px, c3py, [0.4 0.8 0.4],...
c4px, c4py, [0.5 0.9 0.5],...
'LineStyle', 'none')

axis([0 2 0 2]);

axis off
text(0.33 , 1.5, 'ΑτομοΝατρίου', 'Color', 'r', 'FontSize', 12)
text(1.31, 1.5, 'ΑτομοΧλωρίου', 'Color', [0.003922 0.4941 0.003922],
'FontSize', 12)

pause(ryte)

end

x10e=0.618;
y10e=0.722;

x1e=1.203;
y1e=0.9461;

```

```

fe = atan((y1e-y10e)/(x1e-x10e));

sol = sqrt((y1e-y10e)^2+(x1e-x10e)^2);
ve =1.57;
te =sol/ve;

for t=tol+0.01:step5:tol+te
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

if (stam==1)
cc=stam;
while (cc==1)
cc=stam;
pause(ryte);
if (status==1)
return
end
end
end
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
s=ve*(t-3.4);

sx =x10e+s*cos(fe);
sy =y10e+s*sin(fe);

% 1h stivada natrioy
nnf11=nf11+w1*t;
nx11= nx0+nr1*cos(nnf11)+rx1*cos(f);
ny11= ny0+nr1*sin(nnf11)+ry1*sin(f);

nnf21=nf21+w1*t;
nx21= nx0+nr1*cos(nnf21)+rx1*cos(f);
ny21= ny0+nr1*sin(nnf21)+ry1*sin(f);

% 2h stivada natrioy

nnf12=nf12+w2*t;
nx12= nx0+nr2*cos(nnf12)+rx2*cos(f);
ny12= ny0+nr2*sin(nnf12)+ry2*sin(f);

nnfs12=nfs12+w2*t;
snx12= nx0+nr2*cos(nnfs12)+rx2*cos(f);
sny12= ny0+nr2*sin(nnfs12)+ry2*sin(f);

nnf22=nf22+w2*t;
nx22= nx0+nr2*cos(nnf22)+rx2*cos(f);
ny22= ny0+nr2*sin(nnf22)+ry2*sin(f);

nnfs22=nfs22+w2*t;
snx22= nx0+nr2*cos(nnfs22)+rx2*cos(f);

```

```

sny22= ny0+nr2*sin(nnfs22)+rye*sin(f);

nnf32=nf32+w2*t;
nx32= nx0+nr2*cos(nnf32)+rxex*cos(f);
ny32= ny0+nr2*sin(nnf32)+rye*sin(f);

nnfs32=nfs32+w2*t;
snx32= nx0+nr2*cos(nnfs32)+rxex*cos(f);
sny32= ny0+nr2*sin(nnfs32)+rye*sin(f);

nnf42=nf42+w2*t;
nx42= nx0+nr2*cos(nnf42)+rxex*cos(f);
ny42= ny0+nr2*sin(nnf42)+rye*sin(f);

nnfs42=nfs42+w2*t;
snx42= nx0+nr2*cos(nnfs42)+rxex*cos(f);
sny42= ny0+nr2*sin(nnfs42)+rye*sin(f);

nnf13=nf13+w3*t;
nx13= sx+rxex*cos(f);
ny13= sy+rye*sin(f);

% xlwrio

%1h stivada
cx11=nx0+nr1*cos(nnf11-pi/2)+rxex*cos(f)+1;
cy11=ny0+nr1*sin(nnf11-pi/2)+rye*sin(f);

cx21=nx0+nr1*cos(nnf21-pi/2)+rxex*cos(f)+1;
cy21=ny0+nr1*sin(nnf21-pi/2)+rye*sin(f);

%2h stivada

cx12=nx0+nr2*cos(nnf12-pi/4)+rxex*cos(f)+1;
cy12=ny0+nr2*sin(nnf12-pi/4)+rye*sin(f);

cx22=nx0+nr2*cos(nnf22-pi/4)+rxex*cos(f)+1;
cy22=ny0+nr2*sin(nnf22-pi/4)+rye*sin(f);

cx32=nx0+nr2*cos(nnf32-pi/4)+rxex*cos(f)+1;
cy32=ny0+nr2*sin(nnf32-pi/4)+rye*sin(f);

cx42=nx0+nr2*cos(nnf42-pi/4)+rxex*cos(f)+1;
cy42=ny0+nr2*sin(nnf42-pi/4)+rye*sin(f);

scx12=nx0+nr2*cos(nnfs12-pi/4)+rxex*cos(f)+1;
scy12=ny0+nr2*sin(nnfs12-pi/4)+rye*sin(f);

scx22=nx0+nr2*cos(nnfs22-pi/4)+rxex*cos(f)+1;
scy22=ny0+nr2*sin(nnfs22-pi/4)+rye*sin(f);

scx32=nx0+nr2*cos(nnfs32-pi/4)+rxex*cos(f)+1;

```

```

scy32=ny0+nr2*sin(nnfs32-pi/4)+rye*sin(f);

scx42=nx0+nr2*cos(nnfs42-pi/4)+rxr*cos(f)+1;
scy42=ny0+nr2*sin(nnfs42-pi/4)+rye*sin(f);

ccf13=cf13+w3*t;
cx13= cx0+cr3*cos(ccf13)+rxr*cos(f);
cy13= cy0+cr3*sin(ccf13)+rye*sin(f);
ccfs13=cfs13+w3*t;
scx13= cx0+cr3*cos(ccfs13)+rxr*cos(f);
scy13= cy0+cr3*sin(ccfs13)+rye*sin(f);

ccf23=cf23+w3*t;
cx23= cx0+cr3*cos(ccf23)+rxr*cos(f);
cy23= cy0+cr3*sin(ccf23)+rye*sin(f);

ccfs23=cfs23+w3*t;
scx23= cx0+cr3*cos(ccfs23)+rxr*cos(f);
scy23= cy0+cr3*sin(ccfs23)+rye*sin(f);

ccf33=cf33+w3*t;
cx33= cx0+cr3*cos(ccf33)+rxr*cos(f);
cy33= cy0+cr3*sin(ccf33)+rye*sin(f);

ccfs33=cfs33+w3*t;
scx33= cx0+cr3*cos(ccfs33)+rxr*cos(f);
scy33= cy0+cr3*sin(ccfs33)+rye*sin(f);

ccf43=cf43+w3*t;
cx43= cx0+cr3*cos(ccf43)+rxr*cos(f);
cy43= cy0+cr3*sin(ccf43)+rye*sin(f);

ccfs43=cfs43+w3*t;
scx43= cx0+cr3*cos(ccfs43)+rxr*cos(f);
scy43= cy0+cr3*sin(ccfs43)+rye*sin(f);

fill(ypovx, ypovy, [0.9 0.9 0.9] , ...
nx11,ny11, 'b',...
nx21,ny21, 'b',...
nx12,ny12, 'b',...
nx22,ny22, 'b',...
nx32,ny32, 'b',...
nx42,ny42, 'b',...
snx12,sny12, 'b',...
snx22,sny22, 'b',...
snx32,sny32, 'b',...
snx42,sny42, 'b',...
nx13, ny13, 'b',...
cx11,cy11, 'b',...
cx21,cy21, 'b',...
cx12,cy12, 'b',...
cx22,cy22, 'b',...

```

```

cx32,cy32, 'b',...
cx42,cy42, 'b',...
scx12,scy12, 'b',...
scx22,scy22, 'b',...
scx32,scy32, 'b',...
scx42,scy42, 'b',...
cx13,cy13, 'b',...
cx23,cy23, 'b',...
cx33,cy33, 'b',...
cx43,cy43, 'b',...
scx13,scy13, 'b',...
scx23,scy23, 'b',...
scx43,scy43, 'b',...
ttrx1a, ttry1a,[0.3 0.3, 0.3],...
ttrx1b, ttry1b,[0.3 0.3, 0.3],...
ttrx2a, ttry2a,[0.3 0.3, 0.3],...
ttrx2b, ttry2b,[0.3 0.3, 0.3],...
cttrx1a, cttry1a,[0.3 0.3, 0.3],...
cttrx1b, cttry1b,[0.3 0.3, 0.3],...
cttrx2a, cttry2a,[0.3 0.3, 0.3],...
cttrx2b, cttry2b,[0.3 0.3, 0.3],...
cttrx3a, cttry3a,[0.3 0.3, 0.3],...
cttrx3b, cttry3b,[0.3 0.3, 0.3],...
nttrx3a, nttry3a,[0.3 0.3, 0.3],...
nttrx3b, nttry3b,[0.3 0.3, 0.3],...
npx, npy, [1 0 0],...
n1px, n1py, [1 0.2 0.2], ...
n2px, n2py, [1 0.4 0.4],...
n3px, n3py, [1 0.6 0.6],...
cpx, cpy, [0.3 0.7 0.3],...
c1px, c1py, [0.4 0.8 0.4],...
c2px, c2py, [0.4 0.8 0.4],...
c3px, c3py, [0.4 0.8 0.4],...
c4px, c4py, [0.5 0.9 0.5],...
'LineStyle','none')

axis([0 2 0 2]);
axis off

text(0.33 , 1.5, 'ΙόνΝατρίου', 'Color', 'r', 'FontSize', 12)
text(1.31, 1.5, 'ΑτομοΧλωρίου', 'Color', [0.003922 0.4941 0.003922],
'FontSize', 12)

pause(ryte)

end

for t=tol+te+0.01:step5:tol+te+4
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

if (stam==1)
cc=stam;

```

```

while (cc==1)
cc=stam;
pause(ryte);
if (status==1)
return
end
end
end
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

```

nnf11=nf11+w1*t;
nx11= nx0+nr1*cos(nnf11)+rxr*cos(f);
ny11= ny0+nr1*sin(nnf11)+rye*sin(f);

```

```

nnf21=nf21+w1*t;
nx21= nx0+nr1*cos(nnf21)+rxr*cos(f);
ny21= ny0+nr1*sin(nnf21)+rye*sin(f);

```

```

nnf12=nf12+w2*t;
nx12= nx0+nr2*cos(nnf12)+rxr*cos(f);
ny12= ny0+nr2*sin(nnf12)+rye*sin(f);

```

```

nnfs12=nfs12+w2*t;
snx12= nx0+nr2*cos(nnfs12)+rxr*cos(f);
sny12= ny0+nr2*sin(nnfs12)+rye*sin(f);

```

```

nnf22=nf22+w2*t;
nx22= nx0+nr2*cos(nnf22)+rxr*cos(f);
ny22= ny0+nr2*sin(nnf22)+rye*sin(f);

```

```

nnfs22=nfs22+w2*t;
snx22= nx0+nr2*cos(nnfs22)+rxr*cos(f);
sny22= ny0+nr2*sin(nnfs22)+rye*sin(f);

```

```

nnf32=nf32+w2*t;
nx32= nx0+nr2*cos(nnf32)+rxr*cos(f);
ny32= ny0+nr2*sin(nnf32)+rye*sin(f);

```

```

nnfs32=nfs32+w2*t;
snx32= nx0+nr2*cos(nnfs32)+rxr*cos(f);
sny32= ny0+nr2*sin(nnfs32)+rye*sin(f);

```

```

nnf42=nf42+w2*t;
nx42= nx0+nr2*cos(nnf42)+rxr*cos(f);
ny42= ny0+nr2*sin(nnf42)+rye*sin(f);

```

```

nnfs42=nfs42+w2*t;
snx42= nx0+nr2*cos(nnfs42)+rxr*cos(f);
sny42= ny0+nr2*sin(nnfs42)+rye*sin(f);

```



```

% xlwrio

%1h stivada
cx11=nx0+nr1*cos(nnf11-pi/2)+rx*cos(f)+1;
cy11=ny0+nr1*sin(nnf11-pi/2)+ry*sin(f);

cx21=nx0+nr1*cos(nnf21-pi/2)+rx*cos(f)+1;
cy21=ny0+nr1*sin(nnf21-pi/2)+ry*sin(f);

%2h stivada

cx12=nx0+nr2*cos(nnf12-pi/4)+rx*cos(f)+1;
cy12=ny0+nr2*sin(nnf12-pi/4)+ry*sin(f);

cx22=nx0+nr2*cos(nnf22-pi/4)+rx*cos(f)+1;
cy22=ny0+nr2*sin(nnf22-pi/4)+ry*sin(f);

cx32=nx0+nr2*cos(nnf32-pi/4)+rx*cos(f)+1;
cy32=ny0+nr2*sin(nnf32-pi/4)+ry*sin(f);

cx42=nx0+nr2*cos(nnf42-pi/4)+rx*cos(f)+1;
cy42=ny0+nr2*sin(nnf42-pi/4)+ry*sin(f);

scx12=nx0+nr2*cos(nnfs12-pi/4)+rx*cos(f)+1;
scy12=ny0+nr2*sin(nnfs12-pi/4)+ry*sin(f);

scx22=nx0+nr2*cos(nnfs22-pi/4)+rx*cos(f)+1;
scy22=ny0+nr2*sin(nnfs22-pi/4)+ry*sin(f);

scx32=nx0+nr2*cos(nnfs32-pi/4)+rx*cos(f)+1;
scy32=ny0+nr2*sin(nnfs32-pi/4)+ry*sin(f);

scx42=nx0+nr2*cos(nnfs42-pi/4)+rx*cos(f)+1;
scy42=ny0+nr2*sin(nnfs42-pi/4)+ry*sin(f);

ccf13=cf13+w3*t;
cx13= cx0+cr3*cos(ccf13)+rx*cos(f);
cy13= cy0+cr3*sin(ccf13)+ry*sin(f);

ccfs13=cfs13+w3*t;
scx13= cx0+cr3*cos(ccfs13)+rx*cos(f);
scy13= cy0+cr3*sin(ccfs13)+ry*sin(f);

ccf23=cf23+w3*t;
cx23= cx0+cr3*cos(ccf23)+rx*cos(f);
cy23= cy0+cr3*sin(ccf23)+ry*sin(f);

ccfs23=cfs23+w3*t;
scx23= cx0+cr3*cos(ccfs23)+rx*cos(f);
scy23= cy0+cr3*sin(ccfs23)+ry*sin(f);

```

```

ccf33=cf33+w3*t;
cx33= cx0+cr3*cos(ccf33)+rxr*cos(f);
cy33= cy0+cr3*sin(ccf33)+ryr*sin(f);

ccfs33=cfs33+w3*t;
scx33= cx0+cr3*cos(ccfs33)+rxr*cos(f);
scy33= cy0+cr3*sin(ccfs33)+ryr*sin(f);

ccf43=cf43+w3*t;
cx43= cx0+cr3*cos(ccf43)+rxr*cos(f);
cy43= cy0+cr3*sin(ccf43)+ryr*sin(f);

ccfs43=cfs43+w3*t;
scx43= cx0+cr3*cos(ccfs43)+rxr*cos(f);
scy43= cy0+cr3*sin(ccfs43)+ryr*sin(f);

fill(ypovx, ypovy, [0.9 0.9 0.9] ,...
nx11,ny11, 'b',...
nx21,ny21, 'b',...
nx12,ny12, 'b',...
nx22,ny22, 'b',...
nx32,ny32, 'b',...
nx42,ny42, 'b',...
snx12,sny12, 'b',...
snx22,sny22, 'b',...
snx32,sny32, 'b',...
snx42,sny42, 'b',...
cx11,cy11, 'b',...
cx21,cy21, 'b',...
cx12,cy12, 'b',...
cx22,cy22, 'b',...
cx32,cy32, 'b',...
cx42,cy42, 'b',...
scx12,scy12, 'b',...
scx22,scy22, 'b',...
scx32,scy32, 'b',...
scx42,scy42, 'b',...
cx13,cy13, 'b',...
cx23,cy23, 'b',...
cx33,cy33, 'b',...
cx43,cy43, 'b',...
scx13,scy13, 'b',...
scx23,scy23, 'b',...
scx33,scy33, 'b',...
scx43,scy43, 'b',...
ttrx1a, ttry1a, [0.3 0.3, 0.3],...
ttrx1b, ttry1b, [0.3 0.3, 0.3],...
ttrx2a, ttry2a, [0.3 0.3, 0.3],...
ttrx2b, ttry2b, [0.3 0.3, 0.3],...
cttrx1a, cttry1a, [0.3 0.3, 0.3],...
cttrx1b, cttry1b, [0.3 0.3, 0.3],...
cttrx2a, cttry2a, [0.3 0.3, 0.3],...
cttrx2b, cttry2b, [0.3 0.3, 0.3],...
cttrx3a, cttry3a, [0.3 0.3, 0.3],...
cttrx3b, cttry3b, [0.3 0.3, 0.3],...
nttrx3a, nttry3a, [0.3 0.3, 0.3],...
nttrx3b, nttry3b, [0.3 0.3, 0.3],...

```

```

npx, npy, [1 0 0], ...
n1px, n1py, [1 0.2 0.2], ...
n2px, n2py, [1 0.4 0.4], ...
n3px, n3py, [1 0.6 0.6], ...
cpx, cpy, [0.3 0.7 0.3], ...
c1px, c1py, [0.4 0.8 0.4], ...
c2px, c2py, [0.4 0.8 0.4], ...
c3px, c3py, [0.4 0.8 0.4], ...
c4px, c4py, [0.5 0.9 0.5], ...
'LineStyle', 'none')

axis([0 2 0 2]);

axis off

text(0.33 , 1.5, 'ΙόνΝατρίου', 'Color', 'r', 'FontSize', 12)
text(1.31, 1.5, 'ΙόνΧλωρίου', 'Color', [0.003922 0.4941 0.003922],
'FontSize', 12)

pause(ryte)

end

set(handles.pushbutton5, 'enable', 'on')
set(handles.pushbutton6, 'enable', 'on')

% --- Executes on button press in pushbutton3.
function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton3 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
global stam;

if (stam==0)
set(handles.pushbutton3, 'string', 'Συνέχεια')
set(handles.pushbutton5, 'enable', 'on')
set(handles.pushbutton6, 'enable', 'on')
stam=1;
elseif (stam==1)
set(handles.pushbutton3, 'string', 'Stop')
set(handles.pushbutton5, 'enable', 'off')
set(handles.pushbutton6, 'enable', 'off')
stam=0;
else
end
guidata(hObject, handles);

% --- Executes on button press in pushbutton4.
% function pushbutton4_Callback(hObject, eventdata, handles)
% % hObject    handle to pushbutton4 (see GCBO)
% % eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB

```

```

% % handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
% global suv;
% global stam;
% suv=get(handles.pushbutton4,'value');
% stam=0;

% --- Executes on button press in pushbutton5.
function pushbutton5_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton5 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
global ryt;
global status;
status=1;
axes(handles.axes1)
cla
clear ryt;
set(handles.edit1,'enable','on','string','5');
set(handles.pushbutton2,'enable','on')
guidata(hObject, handles);

% --- Executes on button press in pushbutton6.
function pushbutton6_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton6 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
global status;
global stam;
hfin=questdlg('Εξοδος από το πρόγραμμα ;');
switch hfin
case 'Yes'
stam=1;
status=1;
closereq;
end

% --- Executes on button press in pushbutton7.
function pushbutton7_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton7 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
! help_eik_3_16.pdf;

```

5.4 Κώδικας gfig_3_18.m

```
function varargout = gfig_3_18(varargin)
% GFIG_3_18 M-file for gfig_3_18.fig
%     GFIG_3_18, by itself, creates a new GFIG_3_18 or raises the
existing
%     singleton*.
%
%     H = GFIG_3_18 returns the handle to a new GFIG_3_18 or the
handle to
%     the existing singleton*.
%
%     GFIG_3_18('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...) calls the
local
%     function named CALLBACK in GFIG_3_18.M with the given input
arguments.
%
%     GFIG_3_18('Property','Value',...) creates a new GFIG_3_18 or
raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property value
pairs are
%     applied to the GUI before gfig_3_18_OpeningFcn gets called.
An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
application
%     stop. All inputs are passed to gfig_3_18_OpeningFcn via
varargin.
%
%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose "GUI allows
only one
%     instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help gfig_3_18

% Last Modified by GUIDE v2.5 28-Oct-2011 11:30:16

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
'gui_OpeningFcn', @gfig_3_18_OpeningFcn, ...
'gui_OutputFcn',  @gfig_3_18_OutputFcn, ...
'gui_LayoutFcn',  [] , ...
'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
[varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT
```

```

% --- Executes just before gfig_3_18 is made visible.
function gfig_3_18_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles, varargin)
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to gfig_3_18 (see VARARGIN)

% Choose default command line output for gfig_3_18
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes gfig_3_18 wait for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = gfig_3_18_OutputFcn(hObject, eventdata, handles)
% varargout  cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

function edit1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit1 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit1 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit1
%        as a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit1 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
%            called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton1.
% function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% % hObject    handle to pushbutton1 (see GCBO)

```

```

% % eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% % handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
% global ryt;
% ryt=str2double(get(handles.edit1,'String'));

% --- Executes on button press in pushbutton2.
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to pushbutton2 (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)

global ryt;
ryt=str2double(get(handles.edit1,'String'));

global status;
global stam;
global suv;
axes(handles.axes1)
axis off;
set(handles.pushbutton3,'string','Διακοπή')
stam=0;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% % % % %
stam=0;
suv=0;
status=0;

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% % % % %
set(handles.edit1,'enable','off');
set(handles.pushbutton2,'enable','off')
set(handles.pushbutton5,'enable','off')
set(handles.pushbutton6,'enable','off')

if ryt <0.001|ryt > 5
hfin=warndlg('Βάλτε στο ΡυθμόΠροσομοίωσης τιμή μεταξύ 0.001 και 5');
return
else
end

ryte = -ryt+5+0.001;
% Taxythta hleltroniwn
v=1 ;

% AGWGOS
agx = [2 3 3 2];
agy = [1 1 2 2];

rax = 0.03;
ray = 0.5;
f=0:pi/20:2*pi;

metb1=0.05;

```

```

basx1 =[2  2.03 2.03  2]-metb1;
basy1 = [1  1  2    2];

basbx1 =[2  1.95  1.95  2]-metb1;
basby1 = [1  1.2    2.2    2];

bascx1 =[2  2.03  1.98  1.95]-metb1;
bascy1 = [2  2    2.2  2.2];

metb2 = 1.09;
basx2 =basx1+metb2;
basy2 =basy1;

basbx2 =basbx1+metb2;
basby2 =basby1;

bascx2 =bascx1+metb2;
bascy2 =bascy1;

% basx3 =2.5+rax*cos(f);
% basy3 =basy1;

% YPOBATHRO

ypovx = [-0.5  4  4  -0.5];
ypovy = [-0.5  -0.5  3.5  3.5];

% HLEKTRONIA
f1 = 0:pi/5:2*pi;

rx =0.022;
ry =0.03;

met1 =0.7 ;
met2 =0.7;

% Iodwn megisth thesi
basi = 3.0;

f13=0:pi/50:2*pi;

xcl= 2.35+rx*cos(f13);
ycl= 2.4+ry*sin(f13);
s1xcl= 2.35+0.9*rx*cos(f13);
s1ycl= 2.4+0.9*ry*sin(f13);
s2xcl= 2.35+0.6*rx*cos(f13);
s2ycl= 2.4+0.6*ry*sin(f13);
s3xcl= 2.35+0.3*rx*cos(f13);
s3ycl= 2.4+0.3*ry*sin(f13);
s4xcl= 2.35+0.2*rx*cos(f13);
s4ycl= 2.4+0.2*ry*sin(f13);

xna= 2.35+met1*rx*cos(f13);

```



```

yna= 2.3+met1*rye*sin(f13);
s1xna= 2.35+met1*0.9*rx*cos(f13);
s1yna= 2.3+met1*0.9*rye*sin(f13);
s2xna= 2.35+met1*0.6*rx*cos(f13);
s2yna= 2.3+met1*0.6*rye*sin(f13);
s3xna= 2.35+met1*0.2*rx*cos(f13);
s3yna= 2.3+met1*0.2*rye*sin(f13);

% atomo xlwrio apo to opoio prokryptoun ola ta alla
x00 = rx*cos(f1);
s1x00 = 0.9*rx*cos(f1);
s2x00 = 0.6*rx*cos(f1);
s3x00 = 0.3*rx*cos(f1);
s4x00 = 0.2*rx*cos(f1);
y00 = rx*sin(f1);
s1y00 = 0.4*0.9*rye*sin(f1);
s2y00 = 0.4*0.6*rye*sin(f1);
s3y00 = 0.4*0.2*rye*sin(f1);

% atomo natrio apo to opoio prokryptoun ola ta alla
wx00 = met1*rx*cos(f1);
s1wx00 = 0.9*met1*rx*cos(f1);
s2wx00 = 0.6*met1*rx*cos(f1);
s3wx00 = 0.2*met1*rx*cos(f1);

x01 = 2.3;
y01 = 1.5;
s1 = basi-x01;
t11 = s1/v;
t12 = (x01-2)/v;
T =t11+t12;

x1 =x01+rx*cos(f1);
y1 =y01+rye*sin(f1);
s1x1 =x01+0.9*rx*cos(f1);
s1y1 =y01+0.9*rye*sin(f1);
s2x1 =x01+0.6*rx*cos(f1);
s2y1 =y01+0.6*rye*sin(f1);
s3x1 =x01+0.3*rx*cos(f1);
s3y1 =y01+0.3*rye*sin(f1);
s4x1 =x01+0.2*rx*cos(f1);
s4y1 =y01+0.2*rye*sin(f1);

wx1 =x01+met1*rx*cos(f1);
wy1 =y01+met2*rye*sin(f1)-0.18;
s1wx1 =x01+met1*0.9*rx*cos(f1);
s1wy1 =y01+met2*0.9*rye*sin(f1)-0.18;
s2wx1 =x01+met1*0.6*rx*cos(f1);
s2wy1 =y01+met2*0.6*rye*sin(f1)-0.18;
s3wx1 =x01+met1*0.2*rx*cos(f1);
s3wy1 =y01+met2*0.2*rye*sin(f1)-0.18;

x02 = 2.1;

```

```

y02 = 1.2;
s2 = basi-x02;
t21 = s2/v;
t22 = (x02-2)/v;
x2 =x02+rx*cos(f1);
y2 =y02+ry*sin(f1);
s1x2 =x02+0.9*rx*cos(f1);
s1y2 =y02+0.9*ry*sin(f1);
s2x2 =x02+0.6*rx*cos(f1);
s2y2 =y02+0.6*ry*sin(f1);
s3x2 =x02+0.3*rx*cos(f1);
s3y2 =y02+0.3*ry*sin(f1);
s4x2 =x02+0.2*rx*cos(f1);
s4y2 =y02+0.2*ry*sin(f1);

wx2 =x02+met1*rx*cos(f1);
wy2 =y02+met2*ry*sin(f1)-0.11;
s1wx2 =x02+met1*0.9*rx*cos(f1);
s1wy2 =y02+met2*0.9*ry*sin(f1)-0.11;
s2wx2 =x02+met1*0.6*rx*cos(f1);
s2wy2 =y02+met2*0.6*ry*sin(f1)-0.11;
s3wx2 =x02+met1*0.2*rx*cos(f1);
s3wy2 =y02+met2*0.2*ry*sin(f1)-0.11;

x03 = 2.6;
y03 = 1.8;
s3 = basi-x03;
t31 = s3/v;
t32 = (x03-2)/v;
x3 =x03+rx*cos(f1);
y3 =y03+ry*sin(f1);
s1x3 =x03+0.9*rx*cos(f1);
s1y3 =y03+0.9*ry*sin(f1);
s2x3 =x03+0.6*rx*cos(f1);
s2y3 =y03+0.6*ry*sin(f1);
s3x3 =x03+0.3*rx*cos(f1);
s3y3 =y03+0.3*ry*sin(f1);
s4x3 =x03+0.2*rx*cos(f1);
s4y3 =y03+0.2*ry*sin(f1);

wx3 =x03+met1*rx*cos(f1);
wy3 =y03+met2*ry*sin(f1)-0.1;
s1wx3 =x03+met1*0.9*rx*cos(f1);
s1wy3 =y03+met2*0.9*ry*sin(f1)-0.1;
s2wx3 =x03+met1*0.6*rx*cos(f1);
s2wy3 =y03+met2*0.6*ry*sin(f1)-0.1;
s3wx3 =x03+met1*0.2*rx*cos(f1);
s3wy3 =y03+met2*0.2*ry*sin(f1)-0.1;

x04 = 2.2;
y04 = 1.7;
s4 = basi-x04;

```

```

t41 = s4/v;
t42 = (x04-2)/v;
x4 =x04+rxex*cos(f1);
y4 =y04+ryey*sin(f1);
s1x4 =x04+0.9*rxex*cos(f1);
s1y4 =y04+0.9*ryey*sin(f1);
s2x4 =x04+0.6*rxex*cos(f1);
s2y4 =y04+0.6*ryey*sin(f1);
s3x4 =x04+0.3*rxex*cos(f1);
s3y4 =y04+0.3*ryey*sin(f1);
s4x4 =x04+0.2*rxex*cos(f1);
s4y4 =y04+0.2*ryey*sin(f1);

wx4 =x04+met1*rxex*cos(f1);
wy4 =y04+met2*ryey*sin(f1)+0.16;
s1wx4 =x04+met1*0.9*rxex*cos(f1);
s1wy4 =y04+met2*0.9*ryey*sin(f1)+0.16;
s2wx4 =x04+met1*0.6*rxex*cos(f1);
s2wy4 =y04+met2*0.6*ryey*sin(f1)+0.16;
s3wx4 =x04+met1*0.2*rxex*cos(f1);
s3wy4 =y04+met2*0.2*ryey*sin(f1)+0.16;

x05 = 2.3;
y05 = 1.25;
s5 = basi-x05;
t51 = s5/v;
t52 = (x05-2)/v;
x5 =x05+rxex*cos(f1);
y5 =y05+ryey*sin(f1);
s1x5 =x05+0.9*rxex*cos(f1);
s1y5 =y05+0.9*ryey*sin(f1);
s2x5 =x05+0.6*rxex*cos(f1);
s2y5 =y05+0.6*ryey*sin(f1);
s3x5 =x05+0.3*rxex*cos(f1);
s3y5 =y05+0.3*ryey*sin(f1);
s4x5 =x05+0.2*rxex*cos(f1);
s4y5 =y05+0.2*ryey*sin(f1);
wx5 =x05+met1*rxex*cos(f1);
wy5 =y05+met2*ryey*sin(f1)+0.14;
s1wx5 =x05+met1*0.9*rxex*cos(f1);
s1wy5 =y05+met2*0.9*ryey*sin(f1)+0.14;
s2wx5 =x05+met1*0.6*rxex*cos(f1);
s2wy5 =y05+met2*0.6*ryey*sin(f1)+0.14;
s3wx5 =x05+met1*0.2*rxex*cos(f1);
s3wy5 =y05+met2*0.2*ryey*sin(f1)+0.14;

x06 = 2.7;
y06 = 1.2;
s6 = basi-x06;
t61 = s6/v;
t62 = (x06-2)/v;
x6 =x06+rxex*cos(f1);
y6 =y06+ryey*sin(f1);
s1x6 =x06+0.9*rxex*cos(f1);
s1y6 =y06+0.9*ryey*sin(f1);
s2x6 =x06+0.6*rxex*cos(f1);
s2y6 =y06+0.6*ryey*sin(f1);

```

```

s3x6 =x06+0.3*rx6*cos (f1);
s3y6 =y06+0.3*ry6*sin (f1);
s4x6 =x06+0.2*rx6*cos (f1);
s4y6 =y06+0.2*ry6*sin (f1);
wx6 =x06+met1*rx6*cos (f1);
wy6 =y06+met2*0.9*ry6*sin (f1)+0.11;
s1wx6 =x06+met1*0.9*rx6*cos (f1);
s1wy6 =y06+met2*0.9*ry6*sin (f1)+0.11;
s2wx6 =x06+met1*0.6*rx6*cos (f1);
s2wy6 =y06+met2*0.6*ry6*sin (f1)+0.11;
s3wx6 =x06+met1*0.2*rx6*cos (f1);
s3wy6 =y06+met2*0.2*ry6*sin (f1)+0.11;

```

```

x07 = 2.4;
y07 = 1.4;
s7 = basi-x07;
t71 = s7/v;
t72 =(x07-2)/v;
x7 =x07+rx7*cos (f1);
y7 =y07+ry7*sin (f1);
s1x7 =x07+0.9*rx7*cos (f1);
s1y7 =y07+0.9*ry7*sin (f1);
s2x7 =x07+0.6*rx7*cos (f1);
s2y7 =y07+0.6*ry7*sin (f1);
s3x7 =x07+0.3*rx7*cos (f1);
s3y7 =y07+0.3*ry7*sin (f1);
s4x7 =x07+0.2*rx7*cos (f1);
s4y7 =y07+0.2*ry7*sin (f1);
wx7 =x07+met1*rx7*cos (f1);
wy7 =y07+met2*ry7*sin (f1)+0.15;
s1wx7 =x07+met1*0.9*rx7*cos (f1);
s1wy7 =y07+met2*0.9*ry7*sin (f1)+0.15;
s2wx7 =x07+met1*0.6*rx7*cos (f1);
s2wy7 =y07+met2*0.6*ry7*sin (f1)+0.15;
s3wx7 =x07+met1*0.2*rx7*cos (f1);
s3wy7 =y07+met2*0.2*ry7*sin (f1)+0.15;

```

```

x08 = 2.8;
y08 = 1.7;
s8 = basi-x08;
t81 = s8/v;
t82 =(x08-2)/v;
x8 =x08+rx8*cos (f1);
y8 =y08+ry8*sin (f1);
s1x8 =x08+0.9*rx8*cos (f1);
s1y8 =y08+0.9*ry8*sin (f1);
s2x8 =x08+0.6*rx8*cos (f1);
s2y8 =y08+0.6*ry8*sin (f1);
s3x8 =x08+0.3*rx8*cos (f1);
s3y8 =y08+0.3*ry8*sin (f1);
s4x8 =x08+0.2*rx8*cos (f1);
s4y8 =y08+0.2*ry8*sin (f1);
wx8 =x08+met1*rx8*cos (f1);
wy8 =y08+met2*ry8*sin (f1)+0.12;
s1wx8 =x08+met1*0.9*rx8*cos (f1);
s1wy8 =y08+met2*0.9*ry8*sin (f1)+0.12;
s2wx8 =x08+met1*0.6*rx8*cos (f1);

```

```

s2wy8 =y08+met2*0.6*rye*sin(f1)+0.12;
s3wx8 =x08+met1*0.2*rx*cos(f1);
s3wy8 =y08+met2*0.2*rye*sin(f1)+0.12;

```

```

x09 = 2.7;
y09 = 1.63;
s9 = basi-x09;
t91 = s9/v;
t92 = (x09-2)/v;
x9 =x09+rx*cos(f1);
y9 =y09+ry*sin(f1);
s1x9 =x09+0.9*rx*cos(f1);
s1y9 =y09+0.9*ry*sin(f1);
s2x9 =x09+0.6*rx*cos(f1);
s2y9 =y09+0.6*ry*sin(f1);
s3x9 =x09+0.3*rx*cos(f1);
s3y9 =y09+0.3*ry*sin(f1);
s4x9 =x09+0.2*rx*cos(f1);
s4y9 =y09+0.2*ry*sin(f1);
wx9 =x09+met1*rx*cos(f1);
wy9 =y09+met2*ry*sin(f1)-0.1;
s1wx9 =x09+met1*0.9*rx*cos(f1);
s1wy9 =y09+met2*0.9*ry*sin(f1)-0.1;
s2wx9 =x09+met1*0.6*rx*cos(f1);
s2wy9 =y09+met2*0.6*ry*sin(f1)-0.1;
s3wx9 =x09+met1*0.2*rx*cos(f1);
s3wy9 =y09+met2*0.2*ry*sin(f1)-0.1;

```

```

x010 = 2.1;
y010 = 1.46;
s10 = basi-x010;
t101 = s10/v;
t102 = (x010-2)/v;
x10 =x010+rx*cos(f1);
y10 =y010+ry*sin(f1);
s1x10 =x010+0.9*rx*cos(f1);
s1y10 =y010+0.9*ry*sin(f1);
s2x10 =x010+0.6*rx*cos(f1);
s2y10 =y010+0.6*ry*sin(f1);
s3x10 =x010+0.3*rx*cos(f1);
s3y10 =y010+0.3*ry*sin(f1);
s4x10 =x010+0.2*rx*cos(f1);
s4y10 =y010+0.2*ry*sin(f1);
wx10 =x010+met1*rx*cos(f1);
wy10 =y010+met2*ry*sin(f1)-0.12;
s1wx10 =x010+met1*0.9*rx*cos(f1);
s1wy10 =y010+met2*0.9*ry*sin(f1)-0.12;
s2wx10 =x010+met1*0.6*rx*cos(f1);
s2wy10 =y010+met2*0.6*ry*sin(f1)-0.12;
s3wx10 =x010+met1*0.2*rx*cos(f1);
s3wy10 =y010+met2*0.2*ry*sin(f1)-0.12;

```

```

x011 = 2.2;
y011 = 1.34;
s11 = basi-x011;
t111 = s11/v;
t112 = (x011-2)/v;

```

```

x11 =x011+rxexcos(f1);
y11 =y011+ryesin(f1);
s1x11 =x011+0.9*rxexcos(f1);
s1y11 =y011+0.9*ryesin(f1);
s2x11 =x011+0.6*rxexcos(f1);
s2y11 =y011+0.6*ryesin(f1);
s3x11 =x011+0.3*rxexcos(f1);
s3y11 =y011+0.3*ryesin(f1);
s4x11 =x011+0.2*rxexcos(f1);
s4y11 =y011+0.2*ryesin(f1);
wx11 =x011+met1*rxexcos(f1);
wy11 =y011+met2*ryesin(f1)-0.16;
slwx11 =x011+met1*0.9*rxexcos(f1);
slwy11 =y011+met2*0.9*ryesin(f1)-0.16;
s2wx11 =x011+met1*0.6*rxexcos(f1);
s2wy11 =y011+met2*0.6*ryesin(f1)-0.16;
s3wx11 =x011+met1*0.2*rxexcos(f1);
s3wy11 =y011+met2*0.2*ryesin(f1)-0.16;

x012 = 2.4;
y012 = 1.8;
s12 = basi-x012;
t121 = s12/v;
t122 =(x012-2)/v;
x12 =x012+rxexcos(f1);
y12 =y012+ryesin(f1);
s1x12 =x012+0.9*rxexcos(f1);
s1y12 =y012+0.9*ryesin(f1);
s2x12 =x012+0.6*rxexcos(f1);
s2y12 =y012+0.6*ryesin(f1);
s3x12 =x012+0.3*rxexcos(f1);
s3y12 =y012+0.3*ryesin(f1);
s4x12 =x012+0.2*rxexcos(f1);
s4y12 =y012+0.2*ryesin(f1);
wx12 =x012+met1*rxexcos(f1);
wy12 =y012+met2*ryesin(f1)-0.19;
slwx12 =x012+met1*0.9*rxexcos(f1);
slwy12 =y012+met2*0.9*ryesin(f1)-0.19;
s2wx12 =x012+met1*0.6*rxexcos(f1);
s2wy12 =y012+met2*0.6*ryesin(f1)-0.19;
s3wx12 =x012+met1*0.2*rxexcos(f1);
s3wy12 =y012+met2*0.2*ryesin(f1)-0.19;

x013 = 2.45;
y013 = 1.6;
s13 = basi-x013;
t131 = s13/v;
t132 =(x013-2)/v;
x13 =x013+rxexcos(f1);
y13 =y013+ryesin(f1);
s1x13 =x013+0.9*rxexcos(f1);
s1y13 =y013+0.9*ryesin(f1);
s2x13 =x013+0.6*rxexcos(f1);
s2y13 =y013+0.6*ryesin(f1);
s3x13 =x013+0.3*rxexcos(f1);
s3y13 =y013+0.3*ryesin(f1);
s4x13 =x013+0.2*rxexcos(f1);
s4y13 =y013+0.2*ryesin(f1);
wx13 =x013+met1*rxexcos(f1);
wy13 =y013+met2*ryesin(f1)+0.1;
slwx13 =x013+met1*0.9*rxexcos(f1);

```

```

s1wy13 =y013+met2*0.9*rye*sin(f1)+0.1;
s2wx13 =x013+met1*0.6*rx*cos(f1);
s2wy13 =y013+met2*0.6*rye*sin(f1)+0.1;
s3wx13 =x013+met1*0.2*rx*cos(f1);
s3wy13 =y013+met2*0.2*rye*sin(f1)+0.1;

x014 = 2.65;
y014 = 1.48;
s14 = basi-x014;
t141 = s14/v;
t142 = (x014-2)/v;
x14 =x014+rx*cos(f1);
y14 =y014+rye*sin(f1);
s1x14 =x014+0.9*rx*cos(f1);
s1y14 =y014+0.9*rye*sin(f1);
s2x14 =x014+0.6*rx*cos(f1);
s2y14 =y014+0.6*rye*sin(f1);
s3x14 =x014+0.3*rx*cos(f1);
s3y14 =y014+0.3*rye*sin(f1);
s4x14 =x014+0.2*rx*cos(f1);
s4y14 =y014+0.2*rye*sin(f1);
wx14 =x014+met1*rx*cos(f1);
wy14 =y014+met2*rye*sin(f1)+0.16;
s1wx14 =x014+met1*0.9*rx*cos(f1);
s1wy14 =y014+met2*0.9*rye*sin(f1)+0.16;
s2wx14 =x014+met1*0.6*rx*cos(f1);
s2wy14 =y014+met2*0.6*rye*sin(f1)+0.16;
s3wx14 =x014+met1*0.2*rx*cos(f1);
s3wy14 =y014+met2*0.2*rye*sin(f1)+0.16;

x015 = 2.9;
y015 = 1.3;
s15 = basi-x015;
t151 = s15/v;
t152 = (x015-2)/v;
x15 =x015+rx*cos(f1);
y15 =y015+rye*sin(f1);
s1x15 =x015+0.9*rx*cos(f1);
s1y15 =y015+0.9*rye*sin(f1);
s2x15 =x015+0.6*rx*cos(f1);
s2y15 =y015+0.6*rye*sin(f1);
s3x15 =x015+0.3*rx*cos(f1);
s3y15 =y015+0.3*rye*sin(f1);
s4x15 =x015+0.2*rx*cos(f1);
s4y15 =y015+0.2*rye*sin(f1);
wx15 =x015+met1*rx*cos(f1);
wy15 =y015+met2*rye*sin(f1)+0.11;
s1wx15 =x015+met1*0.9*rx*cos(f1);
s1wy15 =y015+met2*0.9*rye*sin(f1)+0.11;
s2wx15 =x015+met1*0.6*rx*cos(f1);
s2wy15 =y015+met2*0.6*rye*sin(f1)+0.11;
s3wx15 =x015+met1*0.2*rx*cos(f1);
s3wy15 =y015+met2*0.2*rye*sin(f1)+0.11;

x016= 2.8;
y016 = 1.45;
s16 = basi-x016;
t161 = s16/v;

```

```

t162 = (x016-2) / v;
x16 = x016 + rxe * cos (f1);
y16 = y016 + rye * sin (f1);
s1x16 = x016 + 0.9 * rxe * cos (f1);
s1y16 = y016 + 0.9 * rye * sin (f1);
s2x16 = x016 + 0.6 * rxe * cos (f1);
s2y16 = y016 + 0.6 * rye * sin (f1);
s3x16 = x016 + 0.3 * rxe * cos (f1);
s3y16 = y016 + 0.3 * rye * sin (f1);
s4x16 = x016 + 0.2 * rxe * cos (f1);
s4y16 = y016 + 0.2 * rye * sin (f1);
wx16 = x016 + met1 * rxe * cos (f1);
wy16 = y016 + met2 * rye * sin (f1) - 0.1;
s1wx16 = x016 + met1 * 0.9 * rxe * cos (f1);
s1wy16 = y016 + met2 * 0.9 * rye * sin (f1) - 0.1;
s2wx16 = x016 + met1 * 0.6 * rxe * cos (f1);
s2wy16 = y016 + met2 * 0.6 * rye * sin (f1) - 0.1;
s3wx16 = x016 + met1 * 0.2 * rxe * cos (f1);
s3wy16 = y016 + met2 * 0.2 * rye * sin (f1) - 0.1;

```

```

x017 = 2.95;
y017 = 1.65;
s17 = basi - x017;
t171 = s17 / v;
t172 = (x017 - 2) / v;
x17 = x017 + rxe * cos (f1);
y17 = y017 + rye * sin (f1);
s1x17 = x017 + 0.9 * rxe * cos (f1);
s1y17 = y017 + 0.9 * rye * sin (f1);
s2x17 = x017 + 0.6 * rxe * cos (f1);
s2y17 = y017 + 0.6 * rye * sin (f1);
s3x17 = x017 + 0.3 * rxe * cos (f1);
s3y17 = y017 + 0.3 * rye * sin (f1);
s4x17 = x017 + 0.2 * rxe * cos (f1);
s4y17 = y017 + 0.2 * rye * sin (f1);
wx17 = x017 + met1 * rxe * cos (f1);
wy17 = y017 + met2 * rye * sin (f1) - 0.14;
s1wx17 = x017 + met1 * 0.9 * rxe * cos (f1);
s1wy17 = y017 + met2 * 0.9 * rye * sin (f1) - 0.14;
s2wx17 = x017 + met1 * 0.6 * rxe * cos (f1);
s2wy17 = y017 + met2 * 0.6 * rye * sin (f1) - 0.14;
s3wx17 = x017 + met1 * 0.2 * rxe * cos (f1);
s3wy17 = y017 + met2 * 0.2 * rye * sin (f1) - 0.14;

```

```

x018 = 2.07;
y018 = 1.9;
s18 = basi - x018;
t181 = s18 / v;
t182 = (x018 - 2) / v;
x18 = x018 + rxe * cos (f1);
y18 = y018 + rye * sin (f1);
s1x18 = x018 + 0.9 * rxe * cos (f1);
s1y18 = y018 + 0.9 * rye * sin (f1);
s2x18 = x018 + 0.6 * rxe * cos (f1);
s2y18 = y018 + 0.6 * rye * sin (f1);
s3x18 = x018 + 0.3 * rxe * cos (f1);
s3y18 = y018 + 0.3 * rye * sin (f1);
s4x18 = x018 + 0.2 * rxe * cos (f1);

```



```

s4y18 =y018+0.2*rye*sin(f1);
wx18=x018+met1*rx*cos(f1);
wy18 =y018+met2*rye*sin(f1)-0.12;
s1wx18 =x018+met1*0.9*rx*cos(f1);
s1wy18 =y018+met2*0.9*rye*sin(f1)-0.12;
s2wx18 =x018+met1*0.6*rx*cos(f1);
s2wy18 =y018+met2*0.6*rye*sin(f1)-0.12;
s3wx18 =x018+met1*0.2*rx*cos(f1);
s3wy18 =y018+met2*0.2*rye*sin(f1)-0.12;

```

```

x019= 2.9;
y019 = 1.82;
s19 = basi-x019;
t191 = s19/v;
t192 = (x019-2)/v;
x19 =x019+rx*cos(f1);
y19 =y019+rye*sin(f1);
s1x19 =x019+0.9*rx*cos(f1);
s1y19 =y019+0.9*rye*sin(f1);
s2x19 =x019+0.6*rx*cos(f1);
s2y19 =y019+0.6*rye*sin(f1);
s3x19 =x019+0.3*rx*cos(f1);
s3y19 =y019+0.3*rye*sin(f1);
s4x19 =x019+0.2*rx*cos(f1);
s4y19 =y019+0.2*rye*sin(f1);
wx19 =x019+met1*rx*cos(f1);
wy19 =y019+met2*rye*sin(f1)-0.17;
s1wx19 =x019+met1*0.9*rx*cos(f1);
s1wy19 =y019+met2*0.9*rye*sin(f1)-0.17;
s2wx19 =x019+met1*0.6*rx*cos(f1);
s2wy19 =y019+met2*0.6*rye*sin(f1)-0.17;
s3wx19 =x019+met1*0.2*rx*cos(f1);
s3wy19 =y019+met2*0.2*rye*sin(f1)-0.17;

```

```

x020= 2.6;
y020 = 1.3;
s20 = basi-x020;
t201 = s20/v;
t202 = (x020-2)/v;
x20 =x020+rx*cos(f1);
y20 =y020+rye*sin(f1);
s1x20 =x020+0.9*rx*cos(f1);
s1y20 =y020+0.9*rye*sin(f1);
s2x20 =x020+0.6*rx*cos(f1);
s2y20 =y020+0.6*rye*sin(f1);
s3x20 =x020+0.3*rx*cos(f1);
s3y20 =y020+0.3*rye*sin(f1);
s4x20 =x020+0.2*rx*cos(f1);
s4y20 =y020+0.2*rye*sin(f1);
wx20 =x020+met1*rx*cos(f1);
wy20 =y020+met2*rye*sin(f1)-0.08;
s1wx20 =x020+met1*0.9*rx*cos(f1);
s1wy20 =y020+met2*0.9*rye*sin(f1)-0.08;
s2wx20 =x020+met1*0.6*rx*cos(f1);
s2wy20 =y020+met2*0.6*rye*sin(f1)-0.08;
s3wx20 =x020+met1*0.2*rx*cos(f1);
s3wy20 =y020+met2*0.2*rye*sin(f1)-0.08;

```

```

%Aerio
%aeriou megisth thesi

p1 = 0.9;
p2 = 0.6;
p3 = 0.2;
basia = 2.5;

ay01 = 1;
ax01 =2.03;
as1 = basia-ay01;
at11 = as1/v;
at12 = (ay01-1)/v;
aT =t11+t12;
ax1 =ax01+0.4*rx*cos(f1);
ay1 =ay01+0.4*ry*sin(f1);
s1ax1 =ax01+0.4*p1*rx*cos(f1);
s1ay1 =ay01+0.4*p1*ry*sin(f1);
s2ax1 =ax01+0.4*p2*rx*cos(f1);
s2ay1 =ay01+0.4*p2*ry*sin(f1);
s3ax1 =ax01+0.4*p3*rx*cos(f1);
s3ay1 =ay01+0.4*p3*ry*sin(f1);

ay02 = 1.14;
ax02 =2.02;
as2 = basia-ay02;
at21 = as2/v;
at22 = (ay02-1)/v;
ax2 =ax02+0.7*rx*cos(f1);
ay2 =ay02+0.7*ry*sin(f1);
s1ax2 =ax02+0.4*p1*rx*cos(f1);
s1ay2 =ay02+0.4*p1*ry*sin(f1);
s2ax2 =ax02+0.4*p2*rx*cos(f1);
s2ay2 =ay02+0.4*p2*ry*sin(f1);
s3ax2 =ax02+0.4*p3*rx*cos(f1);
s3ay2 =ay02+0.4*p3*ry*sin(f1);

ay03 = 1.34;
ax03 =2;
as3 = basia-ay03;
at31 = as3/v;
at32 = (ay03-1)/v;
ax3 =ax03+0.6*rx*cos(f1);
ay3 =ay03+0.6*ry*sin(f1);
s1ax3 =ax03+0.4*p1*rx*cos(f1);
s1ay3 =ay03+0.4*p1*ry*sin(f1);
s2ax3 =ax03+0.4*p2*rx*cos(f1);
s2ay3 =ay03+0.4*p2*ry*sin(f1);
s3ax3 =ax03+0.4*p3*rx*cos(f1);
s3ay3 =ay03+0.4*p3*ry*sin(f1);

ay04 = 1.53;
ax04 =2.022;
as4 = basia-ay04;
at41 = as4/v;
at42 = (ay04-1)/v;
ax4 =ax04+0.5*rx*cos(f1);
ay4 =ay04+0.5*ry*sin(f1);

```

```

s1ax4 =ax04+0.4*p1*rxe*cos(f1);
s1ay4 =ay04+0.4*p1*rye*sin(f1);
s2ax4 =ax04+0.4*p2*rxe*cos(f1);
s2ay4 =ay04+0.4*p2*rye*sin(f1);
s3ax4 =ax04+0.4*p3*rxe*cos(f1);
s3ay4 =ay04+0.4*p3*rye*sin(f1);

```

```

ay05 = 1.70;
ax05 =2.03;
as5 = basia-ay05;
at51 = as5/v;
at52 =(ay05-1)/v;
ax5 =ax05+0.54*rxe*cos(f1);
ay5 =ay05+0.54*rye*sin(f1);
s1ax5 =ax05+0.4*p1*rxe*cos(f1);
s1ay5 =ay05+0.4*p1*rye*sin(f1);
s2ax5 =ax05+0.4*p2*rxe*cos(f1);
s2ay5 =ay05+0.4*p2*rye*sin(f1);
s3ax5 =ax05+0.4*p3*rxe*cos(f1);
s3ay5 =ay05+0.4*p3*rye*sin(f1);

```

```

ay06 = 1.83;
ax06 =1.994;
as6 = basia-ay06;
at61 = as6/v;
at62 =(ay06-1)/v;
ax6 =ax06+0.59*rxe*cos(f1);
ay6 =ay06+0.59*rye*sin(f1);
s1ax6 =ax06+0.4*p1*rxe*cos(f1);
s1ay6 =ay06+0.4*p1*rye*sin(f1);
s2ax6 =ax06+0.4*p2*rxe*cos(f1);
s2ay6 =ay06+0.4*p2*rye*sin(f1);
s3ax6 =ax06+0.4*p3*rxe*cos(f1);
s3ay6 =ay06+0.4*p3*rye*sin(f1);

```

```

ay07 = 2;
ax07 =2.01;
as7 = basia-ay07;
at71 = as7/v;
at72 =(ay07-1)/v;
ax7 =ax07+0.65*rxe*cos(f1);
ay7 =ay07+0.65*rye*sin(f1);
s1ax7 =ax07+0.4*p1*rxe*cos(f1);
s1ay7 =ay07+0.4*p1*rye*sin(f1);
s2ax7 =ax07+0.4*p2*rxe*cos(f1);
s2ay7 =ay07+0.4*p2*rye*sin(f1);
s3ax7 =ax07+0.4*p3*rxe*cos(f1);
s3ay7 =ay07+0.4*p3*rye*sin(f1);

```

```

ay08 = 2.2;
ax08 =2.03;
as8 = basia-ay08;
at81 = as8/v;
at82 =(ay08-1)/v;
ax8 =ax08+0.29*rxe*cos(f1);
ay8 =ay08+0.29*rye*sin(f1);
s1ax8 =ax08+0.4*p1*rxe*cos(f1);
s1ay8 =ay08+0.4*p1*rye*sin(f1);
s2ax8 =ax08+0.4*p2*rxe*cos(f1);
s2ay8 =ay08+0.4*p2*rye*sin(f1);

```

```

s3ax8 =ax08+0.4*p3*rxe*cos(f1);
s3ay8 =ay01+0.4*p3*rye*sin(f1);

ay09 = 2.3;
ax09 =2.02;
as9 = basia-ay09;
at91 = as9/v;
at92 =(ay09-1)/v;
ax9 =ax09+0.33*rxe*cos(f1);
ay9 =ay09+0.33*rye*sin(f1);
s1ax9 =ax09+0.4*p1*rxe*cos(f1);
s1ay9 =ay09+0.4*p1*rye*sin(f1);
s2ax9 =ax09+0.4*p2*rxe*cos(f1);
s2ay9 =ay09+0.4*p2*rye*sin(f1);
s3ax9 =ax09+0.4*p3*rxe*cos(f1);
s3ay9 =ay09+0.4*p3*rye*sin(f1);

ay010 = 2.45;
ax010 =2.01;
as10 = basia-ay010;
at101 = as10/v;
at102 =(ay010-1)/v;
ax10 =ax010+0.4*rxe*cos(f1);
ay10 =ay010+0.4*rye*sin(f1);
s1ax10 =ax010+0.4*p1*rxe*cos(f1);
s1ay10 =ay010+0.4*p1*rye*sin(f1);
s2ax10 =ax010+0.4*p2*rxe*cos(f1);
s2ay10 =ay010+0.4*p2*rye*sin(f1);
s3ax10 =ax010+0.4*p3*rxe*cos(f1);
s3ay10 =ay010+0.4*p3*rye*sin(f1);

fysx = 2.35+0.8*rxe*cos(f13);
fysy = 2.21+0.8*rye*sin(f13);
s1fysx = 2.35+0.8*p1*rxe*cos(f13);
s1fysy = 2.21+0.8*p1*rye*sin(f13);
s2fysx = 2.35+0.8*p2*rxe*cos(f13);
s2fysy = 2.21+0.8*p2*rye*sin(f13);
s3fysx = 2.35+0.8*p3*rxe*cos(f13);
s3fysy = 2.21+0.8*p3*rye*sin(f13);

fill(ypovx, ypovy, [0.9 0.9 0.9] ,...
basx1, basy1, [0.76 0.36 0] ,...
basbx1, basby1, [0.6 0.2 0] ,...
bascx1, bascy1, [0.8 0.4 0] ,...
basx2, basy2, [0.76 0.36 0] ,...
basbx2, basby2, [0.6 0.2 0] ,...
bascx2, bascy2, [0.8 0.4 0] ,...
x1, y1, [0.2 0.7 0.2],...
s1x1, s1y1, [0.3 0.75 0.3],...
s2x1, s2y1, [0.4 0.8 0.4],...
s3x1, s3y1, [0.5 0.85 0.5],...
s4x1, s4y1, [0.6 0.9 0.6],...
x2, y2, [0.2 0.7 0.2],...
s1x2, s1y2, [0.3 0.75 0.3],...
s2x2, s2y2, [0.4 0.8 0.4],...
s3x2, s3y2, [0.5 0.85 0.5],...
s4x2, s4y2, [0.6 0.9 0.6],...
x3, y3, [0.2 0.7 0.2],...
s1x3, s1y3, [0.3 0.75 0.3],...

```

s2x3, s2y3, [0.4 0.8 0.4],...
s3x3, s3y3, [0.5 0.85 0.5],...
s4x3, s4y3, [0.6 0.9 0.6],...
x4, y4, [0.2 0.7 0.2],...
s1x4, s1y4, [0.3 0.75 0.3],...
s2x4, s2y4, [0.4 0.8 0.4],...
s3x4, s3y4, [0.5 0.85 0.5],...
s4x4, s4y4, [0.6 0.9 0.6],...
x5, y5, [0.2 0.7 0.2],...
s1x5, s1y5, [0.3 0.75 0.3],...
s2x5, s2y5, [0.4 0.8 0.4],...
s3x5, s3y5, [0.5 0.85 0.5],...
s4x5, s4y5, [0.6 0.9 0.6],...
x6, y6, [0.2 0.7 0.2],...
s1x6, s1y6, [0.3 0.75 0.3],...
s2x6, s2y6, [0.4 0.8 0.4],...
s3x6, s3y6, [0.5 0.85 0.5],...
s4x6, s4y6, [0.6 0.9 0.6],...
x7, y7, [0.2 0.7 0.2],...
s1x7, s1y7, [0.3 0.75 0.3],...
s2x7, s2y7, [0.4 0.8 0.4],...
s3x7, s3y7, [0.5 0.85 0.5],...
s4x7, s4y7, [0.6 0.9 0.6],...
x8, y8, [0.2 0.7 0.2],...
s1x8, s1y8, [0.3 0.75 0.3],...
s2x8, s2y8, [0.4 0.8 0.4],...
s3x8, s3y8, [0.5 0.85 0.5],...
s4x8, s4y8, [0.6 0.9 0.6],...
x9, y9, [0.2 0.7 0.2],...
s1x9, s1y9, [0.3 0.75 0.3],...
s2x9, s2y9, [0.4 0.8 0.4],...
s3x9, s3y9, [0.5 0.85 0.5],...
s4x9, s4y9, [0.6 0.9 0.6],...
x10, y10, [0.2 0.7 0.2],...
s1x10, s1y10, [0.3 0.75 0.3],...
s2x10, s2y10, [0.4 0.8 0.4],...
s3x10, s3y10, [0.5 0.85 0.5],...
s4x10, s4y10, [0.6 0.9 0.6],...
x11, y11, [0.2 0.7 0.2],...
s1x11, s1y11, [0.3 0.75 0.3],...
s2x11, s2y11, [0.4 0.8 0.4],...
s3x11, s3y11, [0.5 0.85 0.5],...
s4x11, s4y11, [0.6 0.9 0.6],...
x12, y12, [0.2 0.7 0.2],...
s1x12, s1y12, [0.3 0.75 0.3],...
s2x12, s2y12, [0.4 0.8 0.4],...
s3x12, s3y12, [0.5 0.85 0.5],...
s4x12, s4y12, [0.6 0.9 0.6],...
x13, y13, [0.2 0.7 0.2],...
s1x13, s1y13, [0.3 0.75 0.3],...
s2x13, s2y13, [0.4 0.8 0.4],...
s3x13, s3y13, [0.5 0.85 0.5],...
s4x13, s4y13, [0.6 0.9 0.6],...
x14, y14, [0.2 0.7 0.2],...
s1x14, s1y14, [0.3 0.75 0.3],...
s2x14, s2y14, [0.4 0.8 0.4],...
s3x14, s3y14, [0.5 0.85 0.5],...
s4x14, s4y14, [0.6 0.9 0.6],...
x15, y15, [0.2 0.7 0.2],...
s1x15, s1y15, [0.3 0.75 0.3],...
s2x15, s2y15, [0.4 0.8 0.4],...

s3x15, s3y15, [0.5 0.85 0.5],...
s4x15, s4y15, [0.6 0.9 0.6],...
x16, y16, [0.2 0.7 0.2],...
s1x16, s1y16, [0.3 0.75 0.3],...
s2x16, s2y16, [0.4 0.8 0.4],...
s3x16, s3y16, [0.5 0.85 0.5],...
s4x16, s4y16, [0.6 0.9 0.6],...
x17, y17, [0.2 0.7 0.2],...
s1x17, s1y17, [0.3 0.75 0.3],...
s2x17, s2y17, [0.4 0.8 0.4],...
s3x17, s3y17, [0.5 0.85 0.5],...
s4x17, s4y17, [0.6 0.9 0.6],...
x18, y18, [0.2 0.7 0.2],...
s1x18, s1y18, [0.3 0.75 0.3],...
s2x18, s2y18, [0.4 0.8 0.4],...
s3x18, s3y18, [0.5 0.85 0.5],...
s4x18, s4y18, [0.6 0.9 0.6],...
x19, y19, [0.2 0.7 0.2],...
s1x19, s1y19, [0.3 0.75 0.3],...
s2x19, s2y19, [0.4 0.8 0.4],...
s3x19, s3y19, [0.5 0.85 0.5],...
s4x19, s4y19, [0.6 0.9 0.6],...
x20, y20, [0.2 0.7 0.2],...
s1x20, s1y20, [0.3 0.75 0.3],...
s2x20, s2y20, [0.4 0.8 0.4],...
s3x20, s3y20, [0.5 0.85 0.5],...
s4x20, s4y20, [0.6 0.9 0.6],...
xcl,ycl, [0.2 0.7 0.2],...
s1xcl,s1ycl, [0.3 0.75 0.3],...
s2xcl,s2ycl, [0.4 0.8 0.4],...
s3xcl,s3ycl, [0.5 0.85 0.5],...
s4xcl,s4ycl, [0.6 0.9 0.6],...
wx1, wy1, [0.8 0 0],...
s1wx1, s1wy1, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx1, s2wy1, [1 0.4 0.4],...
s3wx1, s3wy1, [1 0.7 0.7],...
wx2, wy2, [0.8 0 0],...
s1wx2, s1wy2, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx2, s2wy2, [1 0.4 0.4],...
s3wx2, s3wy2, [1 0.7 0.7],...
wx3, wy3, [0.8 0 0],...
s1wx3, s1wy3, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx3, s2wy3, [1 0.4 0.4],...
s3wx3, s3wy3, [1 0.7 0.7],...
wx4, wy4, [0.8 0 0],...
s1wx4, s1wy4, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx4, s2wy4, [1 0.4 0.4],...
s3wx4, s3wy4, [1 0.7 0.7],...
wx5, wy5, [0.8 0 0],...
s1wx5, s1wy5, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx5, s2wy5, [1 0.4 0.4],...
s3wx5, s3wy5, [1 0.7 0.7],...
wx6, wy6, [0.8 0 0],...
s1wx6, s1wy6, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx6, s2wy6, [1 0.4 0.4],...
s3wx6, s3wy6, [1 0.7 0.7],...
wx7, wy7, [0.8 0 0],...
s1wx7, s1wy7, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx7, s2wy7, [1 0.4 0.4],...
s3wx7, s3wy7, [1 0.7 0.7],...
wx8, wy8, [0.8 0 0],...

s1wx8, s1wy8, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx8, s2wy8, [1 0.4 0.4],...
s3wx8, s3wy8, [1 0.7 0.7],...
wx9, wy9, [0.8 0 0],...
s1wx9, s1wy9, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx9, s2wy9, [1 0.4 0.4],...
s3wx9, s3wy9, [1 0.7 0.7],...
wx10, wy10, [0.8 0 0],...
s1wx10, s1wy10, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx10, s2wy10, [1 0.4 0.4],...
s3wx10, s3wy10, [1 0.7 0.7],...
wx11, wy11, [0.8 0 0],...
s1wx11, s1wy11, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx11, s2wy11, [1 0.4 0.4],...
s3wx11, s3wy11, [1 0.7 0.7],...
wx12, wy12, [0.8 0 0],...
s1wx12, s1wy12, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx12, s2wy12, [1 0.4 0.4],...
s3wx12, s3wy12, [1 0.7 0.7],...
wx13, wy13, [0.8 0 0],...
s1wx13, s1wy13, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx13, s2wy13, [1 0.4 0.4],...
s3wx13, s3wy13, [1 0.7 0.7],...
wx14, wy14, [0.8 0 0],...
s1wx14, s1wy14, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx14, s2wy14, [1 0.4 0.4],...
s3wx14, s3wy14, [1 0.7 0.7],...
wx15, wy15, [0.8 0 0],...
s1wx15, s1wy15, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx15, s2wy15, [1 0.4 0.4],...
s3wx15, s3wy15, [1 0.7 0.7],...
wx16, wy16, [0.8 0 0],...
s1wx16, s1wy16, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx16, s2wy16, [1 0.4 0.4],...
s3wx16, s3wy16, [1 0.7 0.7],...
wx17, wy17, [0.8 0 0],...
s1wx17, s1wy17, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx17, s2wy17, [1 0.4 0.4],...
s3wx17, s3wy17, [1 0.7 0.7],...
wx18, wy18, [0.8 0 0],...
s1wx18, s1wy18, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx18, s2wy18, [1 0.4 0.4],...
s3wx18, s3wy18, [1 0.7 0.7],...
wx19, wy19, [0.8 0 0],...
s1wx19, s1wy19, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx19, s2wy19, [1 0.4 0.4],...
s3wx19, s3wy19, [1 0.7 0.7],...
wx20, wy20, [0.8 0 0],...
s1wx20, s1wy20, [0.9 0.2 0.2],...
s2wx20, s2wy20, [1 0.4 0.4],...
s3wx20, s3wy20, [1 0.7 0.7],...
xna, yna, [0.8 0 0],...
s1xna, s1yna, [0.9 0.2 0.2],...
s2xna, s2yna, [1 0.4 0.4],...
s3xna, s3yna, [1 0.7 0.7],...
ax1, ay1, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax1, s1ay1, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax1, s2ay1, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax1, s3ay1, [0.8 1 0.8],...
ax2, ay2, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax2, s1ay2, [0.6 0.9 0.6],...

```

s2ax2, s2ay2, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax2, s3ay2, [0.8 1 0.8],...
ax3, ay3, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax3, s1ay3, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax3, s2ay3, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax3, s3ay3, [0.8 1 0.8],...
ax4, ay4, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax4, s1ay4, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax4, s2ay4, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax4, s3ay4, [0.8 1 0.8],...
ax5, ay5, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax5, s1ay5, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax5, s2ay5, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax5, s3ay5, [0.8 1 0.8],...
ax6, ay6, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax6, s1ay6, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax6, s2ay6, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax6, s3ay6, [0.8 1 0.8],...
ax7, ay7, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax7, s1ay7, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax7, s2ay7, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax7, s3ay7, [0.8 1 0.8],...
ax8, ay8, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax8, s1ay8, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax8, s2ay8, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax8, s3ay8, [0.8 1 0.8],...
ax9, ay9, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax9, s1ay9, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax9, s2ay9, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax9, s3ay9, [0.8 1 0.8],...
ax10, ay10, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax10, s1ay10, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax10, s2ay10, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax10, s3ay10, [0.8 1 0.5],...
fysx, fysy , [0.5 0.8 0.5],...
s1fysx, s1fysy , [0.6 0.9 0.6],...
s2fysx, s2fysy , [0.7 0.95 0.7],...
s3fysx, s3fysy , [0.8 1 0.8],...
'LineStyle','none')

axis([1.7 3.2 0.75 2.5]);
text(1.9 , 2.35, '+','FontSize',20)
text(1.85 , 2.27, 'ΑΝΟΔΟΣ','FontSize',12)
text(2.95 , 2.35, '-','FontSize',22)
text(2.85 , 2.27, 'ΚΑΘΟΔΟΣ','FontSize',12)

text(2.4 , 2.3, 'Na','FontSize',12)
text(2.4 , 2.405, 'Cl','FontSize',12)

text(2.45 , 2.315, '+','FontSize',10)
text(2.45 , 2.43, '-','FontSize',16)

text(2.4 , 2.21, 'Φυσική δεσφλωρίου','FontSize',10)

axis off

```



```

pause(2)

daer =1.5;
vaer =1;
T3 =daer/vaer;

%
i =1;

t3 = 0;
% pause(5)
tol = 5*T;
for t =tol:-0.01:0
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%

if (stam==1)
cc=stam;
while (cc==1)
cc=stam;
pause(ryte);
if (status==1)
return
end
end
end
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%
t3=t3+0.01;
%
tt = tol-t;

m3 =fix(t3/T3);

m = fix(t/T);
m1=fix(tt/T);

% KINHSH AERIU Anerxomeno aerio

% lo tmhma kinisis
if (m3*T3<=t3)&(t3<m3*T3+at11)
ayy1 =ay1+v*(t3-m3*T3);
slayy1 =slay1+v*(t3-m3*T3);
s2ayy1 =s2ay1+v*(t3-m3*T3);
s3ayy1 =s3ay1+v*(t3-m3*T3);
else
end

if (m3*T3<=t3)&(t3<m3*T3+at21)
ayy2 =ay2+v*(t3-m3*T3);
slayy2 =slay2+v*(t3-m3*T3);
s2ayy2 =s2ay2+v*(t3-m3*T3);
s3ayy2 =s3ay2+v*(t3-m3*T3);
else
end

```

```

if (m3*T3<=t3) & (t3<m3*T3+at31)
ayy3 =ay3+v*(t3-m3*T3);
s1ayy3 =s1ay3+v*(t3-m3*T3);
s2ayy3 =s2ay3+v*(t3-m3*T3);
s3ayy3 =s3ay3+v*(t3-m3*T3);
else
end

if (m3*T3<=t3) & (t3<m3*T3+at41)
ayy4 =ay4+v*(t3-m3*T3);
s1ayy4 =s1ay4+v*(t3-m3*T3);
s2ayy4 =s2ay4+v*(t3-m3*T3);
s3ayy4 =s3ay4+v*(t3-m3*T3);
else
end

if (m3*T3<=t3) & (t3<m3*T3+at51)
ayy5 =ay5+v*(t3-m3*T3);
s1ayy5 =s1ay5+v*(t3-m3*T3);
s2ayy5 =s2ay5+v*(t3-m3*T3);
s3ayy5 =s3ay5+v*(t3-m3*T3);
else
end

if (m3*T3<=t3) & (t3<m3*T3+at61)
ayy6 =ay6+v*(t3-m3*T3);
s1ayy6 =s1ay6+v*(t3-m3*T3);
s2ayy6 =s2ay6+v*(t3-m3*T3);
s3ayy6 =s3ay6+v*(t3-m3*T3);
else
end

if (m3*T3<=t3) & (t3<m3*T3+at71)
ayy7 =ay7+v*(t3-m3*T3);
s1ayy7 =s1ay7+v*(t3-m3*T3);
s2ayy7 =s2ay7+v*(t3-m3*T3);
s3ayy7 =s3ay7+v*(t3-m3*T3);
else
end

if (m3*T3<=t3) & (t3<m3*T3+at81)
ayy8 =ay8+v*(t3-m3*T3);
s1ayy8 =s1ay8+v*(t3-m3*T3);
s2ayy8 =s2ay8+v*(t3-m3*T3);
s3ayy8 =s3ay8+v*(t3-m3*T3);
else
end

if (m3*T3<=t3) & (t3<m3*T3+at91)
ayy9 =ay9+v*(t3-m3*T3);
s1ayy9 =s1ay9+v*(t3-m3*T3);
s2ayy9 =s2ay9+v*(t3-m3*T3);
s3ayy9 =s3ay9+v*(t3-m3*T3);
else
end

if (m3*T3<=t3) & (t3<m3*T3+at101)
ayy10 =ay10+v*(t3-m3*T3);
s1ayy10 =s1ay10+v*(t3-m3*T3);

```

```

s2ayy10 =s2ay10+v*(t3-m3*T3);
s3ayy10 =s3ay10+v*(t3-m3*T3);
else
end

% 2o tmhma kinisis

if (m3*T3+at11<=t3) & (t3<m3*T3+at11+at12)
ayy1 =0.4*y00+1+v*(t3-at11-m3*T3);
s1ayy1 =0.4*s1y00+1+v*(t3-at11-m3*T3);
s2ayy1 =0.4*s2y00+1+v*(t3-at11-m3*T3);
s3ayy1 =0.4*s3y00+1+v*(t3-at11-m3*T3);
else
end

if (m3*T3+at21<=t3) & (t3<m3*T3+at21+at22)
ayy2 =0.7*y00+1.1+v*(t3-at21-m3*T3);
s1ayy2 =0.4*s1y00+1+v*(t3-at21-m3*T3);
s2ayy2 =0.4*s2y00+1+v*(t3-at21-m3*T3);
s3ayy2 =0.4*s3y00+1+v*(t3-at21-m3*T3);
else
end

if (m3*T3+at31<=t3) & (t3<m3*T3+at31+at32)
ayy3 =0.6*y00+1.3+v*(t3-at31-m3*T3);
s1ayy3 =0.4*s1y00+1+v*(t3-at31-m3*T3);
s2ayy3 =0.4*s2y00+1+v*(t3-at31-m3*T3);
s3ayy3 =0.4*s3y00+1+v*(t3-at31-m3*T3);
else
end

if (m3*T3+at41<=t3) & (t3<m3*T3+at41+at42)
ayy4 =0.5*y00+1.4+v*(t3-at41-m3*T3);
s1ayy4 =0.4*s1y00+1+v*(t3-at41-m3*T3);
s2ayy4 =0.4*s2y00+1+v*(t3-at41-m3*T3);
s3ayy4 =0.4*s3y00+1+v*(t3-at41-m3*T3);
else
end

if (m3*T3+at51<=t3) & (t3<m3*T3+at51+at52)
ayy5 =0.54*y00+1.5+v*(t3-at51-m3*T3);
s1ayy5 =0.4*s1y00+1+v*(t3-at51-m3*T3);
s2ayy5 =0.4*s2y00+1+v*(t3-at51-m3*T3);
s3ayy5 =0.4*s3y00+1+v*(t3-at51-m3*T3);
else
end

if (m3*T3+at61<=t3) & (t3<m3*T3+at61+at62)
ayy6 =0.59*y00+1.6+v*(t3-at61-m3*T3);
s1ayy6 =0.4*s1y00+1+v*(t3-at61-m3*T3);
s2ayy6 =0.4*s2y00+1+v*(t3-at61-m3*T3);
s3ayy6 =0.4*s3y00+1+v*(t3-at61-m3*T3);
else
end

```

```

if (m3*T3+at71<=t3) & (t3<m3*T3+at71+at72)
ayy7 =0.65*y00+1.9+v*(t3-at71-m3*T3);
s1ayy7 =0.4*s1y00+1+v*(t3-at71-m3*T3);
s2ayy7 =0.4*s2y00+1+v*(t3-at71-m3*T3);
s3ayy7 =0.4*s3y00+1+v*(t3-at71-m3*T3);
else
end

if (m3*T3+at81<=t3) & (t3<m3*T3+at81+at82)
ayy8 =0.29*y00+1.45+v*(t3-at81-m3*T3);
s1ayy8 =0.4*s1y00+1+v*(t3-at81-m3*T3);
s2ayy8 =0.4*s2y00+1+v*(t3-at81-m3*T3);
s3ayy8 =0.4*s3y00+1+v*(t3-at81-m3*T3);
else
end

if (m3*T3+at91<=t3) & (t3<m3*T3+at91+at92)
ayy9 =0.33*y00+1.34+v*(t3-at91-m3*T3);
s1ayy9 =0.4*s1y00+1+v*(t3-at91-m3*T3);
s2ayy9 =0.4*s2y00+1+v*(t3-at91-m3*T3);
s3ayy9 =0.4*s3y00+1+v*(t3-at91-m3*T3);
else
end

if (m3*T3+at101<=t3) & (t3<m3*T3+at101+at102)
ayy10 =0.4*y00+1.53+v*(t3-at101-m3*T3);
s1ayy10 =0.4*s1y00+1+v*(t3-at101-m3*T3);
s2ayy10 =0.4*s2y00+1+v*(t3-at101-m3*T3);
s3ayy10 =0.4*s3y00+1+v*(t3-at101-m3*T3);
else
end

% KINHSH IODWN % KINHSH IODWN % KINHSH IODWN

% lo tmhma kinisis
if (m*T<=t) & (t<m*T+t11)
xx1 =x1+v*(t-m*T);
s1xx1 =s1x1+v*(t-m*T);
s2xx1 =s2x1+v*(t-m*T);
s3xx1 =s3x1+v*(t-m*T);
s4xx1 =s4x1+v*(t-m*T);
else
end

if (m*T<=t) & (t<m*T+t21)
xx2 =x2+v*(t-m*T);
s1xx2 =s1x2+v*(t-m*T);
s2xx2 =s2x2+v*(t-m*T);
s3xx2 =s3x2+v*(t-m*T);

```

```
s4xx2 =s4x2+v*(t-m*T);  
else  
end
```

```
if (m*T<=t) & (t<m*T+t31)  
xx3 =x3+v*(t-m*T);  
s1xx3 =s1x3+v*(t-m*T);  
s2xx3 =s2x3+v*(t-m*T);  
s3xx3 =s3x3+v*(t-m*T);  
s4xx3 =s4x3+v*(t-m*T);  
else  
end
```

```
if (m*T<=t) & (t<m*T+t41)  
xx4 =x4+v*(t-m*T);  
s1xx4 =s1x4+v*(t-m*T);  
s2xx4 =s2x4+v*(t-m*T);  
s3xx4 =s3x4+v*(t-m*T);  
s4xx4 =s4x4+v*(t-m*T);  
else  
end
```

```
if (m*T<=t) & (t<m*T+t51)  
xx5 =x5+v*(t-m*T);  
s1xx5 =s1x5+v*(t-m*T);  
s2xx5 =s2x5+v*(t-m*T);  
s3xx5 =s3x5+v*(t-m*T);  
s4xx5 =s4x5+v*(t-m*T);  
else  
end
```

```
if (m*T<=t) & (t<m*T+t61)  
xx6 =x6+v*(t-m*T);  
s1xx6 =s1x6+v*(t-m*T);  
s2xx6 =s2x6+v*(t-m*T);  
s3xx6 =s3x6+v*(t-m*T);  
s4xx6 =s4x6+v*(t-m*T);  
else  
end
```

```
if (m*T<=t) & (t<m*T+t71)  
xx7 =x7+v*(t-m*T);  
s1xx7 =s1x7+v*(t-m*T);  
s2xx7 =s2x7+v*(t-m*T);  
s3xx7 =s3x7+v*(t-m*T);  
s4xx7 =s4x7+v*(t-m*T);  
else  
end
```

```
if (m*T<=t) & (t<m*T+t81)  
xx8 =x8+v*(t-m*T);  
s1xx8 =s1x8+v*(t-m*T);  
s2xx8 =s2x8+v*(t-m*T);  
s3xx8 =s3x8+v*(t-m*T);  
s4xx8 =s4x8+v*(t-m*T);  
else
```

```

end

if (m*T<=t) & (t<m*T+t91)
xx9 =x9+v*(t-m*T);
s1xx9 =s1x9+v*(t-m*T);
s2xx9 =s2x9+v*(t-m*T);
s3xx9 =s3x9+v*(t-m*T);
s4xx9 =s4x9+v*(t-m*T);
else
end

if (m*T<=t) & (t<m*T+t101)
xx10 =x10+v*(t-m*T);
s1xx10 =s1x10+v*(t-m*T);
s2xx10 =s2x10+v*(t-m*T);
s3xx10 =s3x10+v*(t-m*T);
s4xx10 =s4x10+v*(t-m*T);
else
end

if (m*T<=t) & (t<m*T+t111)
xx11 =x11+v*(t-m*T);
s1xx11 =s1x11+v*(t-m*T);
s2xx11 =s2x11+v*(t-m*T);
s3xx11 =s3x11+v*(t-m*T);
s4xx11 =s4x11+v*(t-m*T);
else
end

if (m*T<=t) & (t<m*T+t121)
xx12 =x12+v*(t-m*T);
s1xx12 =s1x12+v*(t-m*T);
s2xx12 =s2x12+v*(t-m*T);
s3xx12 =s3x12+v*(t-m*T);
s4xx12 =s4x12+v*(t-m*T);
else
end

if (m*T<=t) & (t<m*T+t131)
xx13 =x13+v*(t-m*T);
s1xx13 =s1x13+v*(t-m*T);
s2xx13 =s2x13+v*(t-m*T);
s3xx13 =s3x13+v*(t-m*T);
s4xx13 =s4x13+v*(t-m*T);
else
end

if (m*T<=t) & (t<m*T+t141)
xx14 =x14+v*(t-m*T);
s1xx14 =s1x14+v*(t-m*T);
s2xx14 =s2x14+v*(t-m*T);
s3xx14 =s3x14+v*(t-m*T);
s4xx14 =s4x14+v*(t-m*T);
else
end

if (m*T<=t) & (t<m*T+t151)
xx15 =x15+v*(t-m*T);
s1xx15 =s1x15+v*(t-m*T);

```

```

s2xx15 =s2x15+v*(t-m*T);
s3xx15 =s3x15+v*(t-m*T);
s4xx15 =s4x15+v*(t-m*T);
else
end

if (m*T<=t)&(t<m*T+t161)
xx16 =x16+v*(t-m*T);
s1xx16 =s1x16+v*(t-m*T);
s2xx16 =s2x16+v*(t-m*T);
s3xx16 =s3x16+v*(t-m*T);
s4xx16 =s4x16+v*(t-m*T);
else
end

if (m*T<=t)&(t<m*T+t171)
xx17 =x17+v*(t-m*T);
s1xx17 =s1x17+v*(t-m*T);
s2xx17 =s2x17+v*(t-m*T);
s3xx17 =s3x17+v*(t-m*T);
s4xx17 =s4x17+v*(t-m*T);
else
end

if (m*T<=t)&(t<m*T+t181)
xx18 =x18+v*(t-m*T);
s1xx18 =s1x18+v*(t-m*T);
s2xx18 =s2x18+v*(t-m*T);
s3xx18 =s3x18+v*(t-m*T);
s4xx18 =s4x18+v*(t-m*T);
else
end

if (m*T<=t)&(t<m*T+t191)
xx19 =x19+v*(t-m*T);
s1xx19 =s1x19+v*(t-m*T);
s2xx19 =s2x19+v*(t-m*T);
s3xx19 =s3x19+v*(t-m*T);
s4xx19 =s4x19+v*(t-m*T);
else
end

if (m*T<=t)&(t<m*T+t201)
xx20 =x20+v*(t-m*T);
s1xx20 =s1x20+v*(t-m*T);
s2xx20 =s2x20+v*(t-m*T);
s3xx20 =s3x20+v*(t-m*T);
s4xx20 =s4x20+v*(t-m*T);
else
end

if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t11)
xxx1 =wx1+v*(tt-m1*T);
s1xxx1 =s1wx1+v*(tt-m1*T);
s2xxx1 =s2wx1+v*(tt-m1*T);
s3xxx1 =s3wx1+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t21)

```

```

xxx2 =wx2+v*(tt-m1*T);
s1xxx2 =s1wx2+v*(tt-m1*T);
s2xxx2 =s2wx2+v*(tt-m1*T);
s3xxx2 =s3wx2+v*(tt-m1*T);
else
end
%
if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t31)
xxx3 =wx3+v*(tt-m1*T);
s1xxx3 =s1wx3+v*(tt-m1*T);
s2xxx3 =s2wx3+v*(tt-m1*T);
s3xxx3 =s3wx3+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t41)
xxx4 =wx4+v*(tt-m1*T);
s1xxx4 =s1wx4+v*(tt-m1*T);
s2xxx4 =s2wx4+v*(tt-m1*T);
s3xxx4 =s3wx4+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t51)
xxx5 =wx5+v*(tt-m1*T);
s1xxx5 =s1wx5+v*(tt-m1*T);
s2xxx5 =s2wx5+v*(tt-m1*T);
s3xxx5 =s3wx5+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t61)
xxx6 =wx6+v*(tt-m1*T);
s1xxx6=s1wx6+v*(tt-m1*T);
s2xxx6 =s2wx6+v*(tt-m1*T);
s3xxx6 =s3wx6+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t71)
xxx7 =wx7+v*(tt-m1*T);
s1xxx7 =s1wx7+v*(tt-m1*T);
s2xxx7 =s2wx7+v*(tt-m1*T);
s3xxx7 =s3wx7+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t81)
xxx8 =wx8+v*(tt-m1*T);
s1xxx8 =s1wx8+v*(tt-m1*T);
s2xxx8 =s2wx8+v*(tt-m1*T);
s3xxx8 =s3wx8+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t91)
xxx9 =wx9+v*(tt-m1*T);
s1xxx9 =s1wx9+v*(tt-m1*T);
s2xxx9 =s2wx9+v*(tt-m1*T);

```



```

s3xxx9=s3wx9+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t101)
xxx10 =wx10+v*(tt-m1*T);
s1xxx10 =s1wx10+v*(tt-m1*T);
s2xxx10 =s2wx10+v*(tt-m1*T);
s3xxx10 =s3wx10+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t111)
xxx11 =wx11+v*(tt-m1*T);
s1xxx11 =s1wx11+v*(tt-m1*T);
s2xxx11 =s2wx11+v*(tt-m1*T);
s3xxx11 =s3wx11+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t121)
xxx12 =wx12+v*(tt-m1*T);
s1xxx12 =s1wx12+v*(tt-m1*T);
s2xxx12 =s2wx12+v*(tt-m1*T);
s3xxx12 =s3wx12+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t131)
xxx13 =wx13+v*(tt-m1*T);
s1xxx13 =s1wx13+v*(tt-m1*T);
s2xxx13 =s2wx13+v*(tt-m1*T);
s3xxx13 =s3wx13+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t141)
xxx14 =wx14+v*(tt-m1*T);
s1xxx14 =s1wx14+v*(tt-m1*T);
s2xxx14 =s2wx14+v*(tt-m1*T);
s3xxx14 =s3wx14+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t151)
xxx15 =wx15+v*(tt-m1*T);
s1xxx15 =s1wx15+v*(tt-m1*T);
s2xxx15 =s2wx15+v*(tt-m1*T);
s3xxx15 =s3wx15+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt)&(tt<m1*T+t161)
xxx16 =wx16+v*(tt-m1*T);
s1xxx16 =s1wx16+v*(tt-m1*T);
s2xxx16 =s2wx16+v*(tt-m1*T);
s3xxx16 =s3wx16+v*(tt-m1*T);
else
end

```

```

if (m1*T<=tt) & (tt<m1*T+t171)
xxx17 =wx17+v*(tt-m1*T);
s1xxx17 =s1wx17+v*(tt-m1*T);
s2xxx17 =s2wx17+v*(tt-m1*T);
s3xxx17 =s3wx17+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt) & (tt<m1*T+t181)
xxx18 =wx18+v*(tt-m1*T);
s1xxx18 =s1wx18+v*(tt-m1*T);
s2xxx18 =s2wx18+v*(tt-m1*T);
s3xxx18 =s3wx18+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt) & (tt<m1*T+t191)
xxx19 =wx19+v*(tt-m1*T);
s1xxx19 =s1wx19+v*(tt-m1*T);
s2xxx19 =s2wx19+v*(tt-m1*T);
s3xxx19 =s3wx19+v*(tt-m1*T);
else
end

if (m1*T<=tt) & (tt<m1*T+t201)
xxx20 =wx20+v*(tt-m1*T);
s1xxx20 =s1wx20+v*(tt-m1*T);
s2xxx20 =s2wx20+v*(tt-m1*T);
s3xxx20 =s3wx20+v*(tt-m1*T);
else
end

%%%%%%%%%%

%
%      % 2o tmhma kinisis
%
if (m*T+t11<=t) & (t<m*T+t11+t12)
xx1 =x00+2+v*(t-t11-m*T);
s1xx1 =s1x00+2+v*(t-t11-m*T);
s2xx1 =s2x00+2+v*(t-t11-m*T);
s3xx1 =s3x00+2+v*(t-t11-m*T);
s4xx1 =s4x00+2+v*(t-t11-m*T);
else
end

if (m*T+t21<=t) & (t<m*T+t21+t22)
xx2 =x00+2+v*(t-t21-m*T);
s1xx2 =s1x00+2+v*(t-t21-m*T);
s2xx2 =s2x00+2+v*(t-t21-m*T);
s3xx2 =s3x00+2+v*(t-t21-m*T);
s4xx2 =s4x00+2+v*(t-t21-m*T);
else
end

```

```

if (m*T+t31<=t) & (t<m*T+t31+t32)
xx3 =x00+2+v*(t-t31-m*T);
s1xx3 =s1x00+2+v*(t-t31-m*T);
s2xx3 =s2x00+2+v*(t-t31-m*T);
s3xx3 =s3x00+2+v*(t-t31-m*T);
s4xx3 =s4x00+2+v*(t-t31-m*T);
else
end

```

```

if (m*T+t41<=t) & (t<m*T+t41+t42)
xx4 =x00+2+v*(t-t41-m*T);
s1xx4 =s1x00+2+v*(t-t41-m*T);
s2xx4 =s2x00+2+v*(t-t41-m*T);
s3xx4 =s3x00+2+v*(t-t41-m*T);
s4xx4 =s4x00+2+v*(t-t41-m*T);
else
end

```

```

if (m*T+t51<=t) & (t<m*T+t51+t52)
xx5 =x00+2+v*(t-t51-m*T);
s1xx5 =s1x00+2+v*(t-t51-m*T);
s2xx5 =s2x00+2+v*(t-t51-m*T);
s3xx5 =s3x00+2+v*(t-t51-m*T);
s4xx5 =s4x00+2+v*(t-t51-m*T);
else
end

```

```

if (m*T+t61<=t) & (t<m*T+t61+t62)
xx6 =x00+2+v*(t-t61-m*T);
s1xx6 =s1x00+2+v*(t-t61-m*T);
s2xx6 =s2x00+2+v*(t-t61-m*T);
s3xx6 =s3x00+2+v*(t-t61-m*T);
s4xx6 =s4x00+2+v*(t-t61-m*T);
else
end

```

```

if (m*T+t71<=t) & (t<m*T+t71+t72)
xx7 =x00+2+v*(t-t71-m*T);
s1xx7 =s1x00+2+v*(t-t71-m*T);
s2xx7 =s2x00+2+v*(t-t71-m*T);
s3xx7 =s3x00+2+v*(t-t71-m*T);
s4xx7 =s4x00+2+v*(t-t71-m*T);
else
end

```

```

if (m*T+t81<=t) & (t<m*T+t81+t82)
xx8 =x00+2+v*(t-t81-m*T);
s1xx8 =s1x00+2+v*(t-t81-m*T);
s2xx8 =s2x00+2+v*(t-t81-m*T);
s3xx8 =s3x00+2+v*(t-t81-m*T);
s4xx8 =s4x00+2+v*(t-t81-m*T);
else
end

```

```

if (m*T+t91<=t) & (t<m*T+t91+t92)
xx9 =x00+2+v*(t-t91-m*T);
s1xx9 =s1x00+2+v*(t-t91-m*T);
s2xx9 =s2x00+2+v*(t-t91-m*T);
s3xx9 =s3x00+2+v*(t-t91-m*T);
s4xx9 =s4x00+2+v*(t-t91-m*T);
else
end

if (m*T+t101<=t) & (t<m*T+t101+t102)
xx10 =x00+2+v*(t-t101-m*T);
s1xx10 =s1x00+2+v*(t-t101-m*T);
s2xx10 =s2x00+2+v*(t-t101-m*T);
s3xx10 =s3x00+2+v*(t-t101-m*T);
s4xx10 =s4x00+2+v*(t-t101-m*T);
else
end

if (m*T+t111<=t) & (t<m*T+t111+t112)
xx11 =x00+2+v*(t-t111-m*T);
s1xx11 =s1x00+2+v*(t-t111-m*T);
s2xx11 =s2x00+2+v*(t-t111-m*T);
s3xx11 =s3x00+2+v*(t-t111-m*T);
s4xx11 =s4x00+2+v*(t-t111-m*T);
else
end

if (m*T+t121<=t) & (t<m*T+t121+t122)
xx12 =x00+2+v*(t-t121-m*T);
s1xx12 =s1x00+2+v*(t-t121-m*T);
s2xx12 =s2x00+2+v*(t-t121-m*T);
s3xx12 =s3x00+2+v*(t-t121-m*T);
s4xx12 =s4x00+2+v*(t-t121-m*T);
else
end

if (m*T+t131<=t) & (t<m*T+t131+t132)
xx13 =x00+2+v*(t-t131-m*T);
s1xx13 =s1x00+2+v*(t-t131-m*T);
s2xx13 =s2x00+2+v*(t-t131-m*T);
s3xx13 =s3x00+2+v*(t-t131-m*T);
s4xx13 =s4x00+2+v*(t-t131-m*T);
else
end

if (m*T+t141<=t) & (t<m*T+t141+t142)
xx14 =x00+2+v*(t-t141-m*T);
s1xx14 =s1x00+2+v*(t-t141-m*T);
s2xx14 =s2x00+2+v*(t-t141-m*T);
s3xx14 =s3x00+2+v*(t-t141-m*T);
s4xx14 =s4x00+2+v*(t-t141-m*T);
else
end

if (m*T+t151<=t) & (t<m*T+t151+t152)
xx15 =x00+2+v*(t-t151-m*T);
s1xx15 =s1x00+2+v*(t-t151-m*T);
s2xx15 =s2x00+2+v*(t-t151-m*T);

```

```

s3xx15 =s3x00+2+v*(t-t151-m*T);
s4xx15 =s4x00+2+v*(t-t151-m*T);
else
end

if (m*T+t161<=t) & (t<m*T+t161+t162)
xx16 =x00+2+v*(t-t161-m*T);
s1xx16 =s1x00+2+v*(t-t161-m*T);
s2xx16 =s2x00+2+v*(t-t161-m*T);
s3xx16 =s3x00+2+v*(t-t161-m*T);
s4xx16 =s4x00+2+v*(t-t161-m*T);
ex16=2+v*(t-t161-m*T);
else
end

if (m*T+t171<=t) & (t<m*T+t171+t172)
xx17 =x00+2+v*(t-t171-m*T);
s1xx17 =s1x00+2+v*(t-t171-m*T);
s2xx17 =s2x00+2+v*(t-t171-m*T);
s3xx17 =s3x00+2+v*(t-t171-m*T);
s4xx17 =s4x00+2+v*(t-t171-m*T);
else
end

if (m*T+t181<=t) & (t<m*T+t181+t182)
xx18 =x00+2+v*(t-t181-m*T);
s1xx18 =s1x00+2+v*(t-t181-m*T);
s2xx18 =s2x00+2+v*(t-t181-m*T);
s3xx18 =s3x00+2+v*(t-t181-m*T);
s4xx18 =s4x00+2+v*(t-t181-m*T);
else
end

if (m*T+t191<=t) & (t<m*T+t191+t192)
xx19 =x00+2+v*(t-t191-m*T);
s1xx19 =s1x00+2+v*(t-t191-m*T);
s2xx19 =s2x00+2+v*(t-t191-m*T);
s3xx19 =s3x00+2+v*(t-t191-m*T);
s4xx19 =s4x00+2+v*(t-t191-m*T);
else
end

if (m*T+t201<=t) & (t<m*T+t201+t202)
xx20 =x00+2+v*(t-t201-m*T);
s1xx20 =s1x00+2+v*(t-t201-m*T);
s2xx20 =s2x00+2+v*(t-t201-m*T);
s3xx20 =s3x00+2+v*(t-t201-m*T);
s4xx20 =s4x00+2+v*(t-t201-m*T);
else
end

if (m1*T+t11<=tt) & (tt<m1*T+t11+t12)
xxx1 =wx00+2+v*(tt-t11-m1*T);
s1xxx1 =s1wx00+2+v*(tt-t11-m1*T);
s2xxx1 =s2wx00+2+v*(tt-t11-m1*T);

```

```

s3xxx1 =s3wx00+2+v*(tt-t11-m1*T);
else
end

if (m1*T+t21<=tt)&(tt<m1*T+t21+t22)
xxx2 =wx00+2+v*(tt-t21-m1*T);
s1xxx2 =s1wx00+2+v*(tt-t21-m1*T);
s2xxx2 =s2wx00+2+v*(tt-t21-m1*T);
s3xxx2 =s3wx00+2+v*(tt-t21-m1*T);
else
end

if (m1*T+t31<=tt)&(tt<m1*T+t31+t32)
xxx3 =wx00+2+v*(tt-t31-m1*T);
s1xxx3 =s1wx00+2+v*(tt-t31-m1*T);
s2xxx3 =s2wx00+2+v*(tt-t31-m1*T);
s3xxx3 =s3wx00+2+v*(tt-t31-m1*T);
else
end

if (m1*T+t41<=tt)&(tt<m1*T+t41+t42)
xxx4 =wx00+2+v*(tt-t41-m1*T);
s1xxx4 =s1wx00+2+v*(tt-t41-m1*T);
s2xxx4 =s2wx00+2+v*(tt-t41-m1*T);
s3xxx4 =s3wx00+2+v*(tt-t41-m1*T);
else
end

if (m1*T+t51<=tt)&(tt<m1*T+t51+t52)
xxx5 =wx00+2+v*(tt-t51-m1*T);
s1xxx5 =s1wx00+2+v*(tt-t51-m1*T);
s2xxx5 =s2wx00+2+v*(tt-t51-m1*T);
s3xxx5 =s3wx00+2+v*(tt-t51-m1*T);
else
end

if (m1*T+t61<=tt)&(tt<m1*T+t61+t62)
xxx6 =wx00+2+v*(tt-t61-m1*T);
s1xxx6 =s1wx00+2+v*(tt-t61-m1*T);
s2xxx6 =s2wx00+2+v*(tt-t61-m1*T);
s3xxx6 =s3wx00+2+v*(tt-t61-m1*T);
else
end

if (m1*T+t71<=tt)&(tt<m1*T+t71+t72)
xxx7 =wx00+2+v*(tt-t71-m1*T);
s1xxx7 =s1wx00+2+v*(tt-t71-m1*T);
s2xxx7 =s2wx00+2+v*(tt-t71-m1*T);
s3xxx7 =s3wx00+2+v*(tt-t71-m1*T);
else
end

if (m1*T+t81<=tt)&(tt<m1*T+t81+t82)
xxx8 =wx00+2+v*(tt-t81-m1*T);
s1xxx8 =s1wx00+2+v*(tt-t81-m1*T);
s2xxx8 =s2wx00+2+v*(tt-t81-m1*T);
s3xxx8 =s3wx00+2+v*(tt-t81-m1*T);

```

```

else
end

if (m1*T+t91<=tt) & (tt<m1*T+t91+t92)
xxx9 =wx00+2+v*(tt-t91-m1*T);
s1xxx9 =s1wx00+2+v*(tt-t91-m1*T);
s2xxx9 =s2wx00+2+v*(tt-t91-m1*T);
s3xxx9 =s3wx00+2+v*(tt-t91-m1*T);
else
end

if (m1*T+t101<=tt) & (tt<m1*T+t101+t102)
xxx10 =wx00+2+v*(tt-t101-m1*T);
s1xxx10 =s1wx00+2+v*(tt-t101-m1*T);
s2xxx10 =s2wx00+2+v*(tt-t101-m1*T);
s3xxx10 =s3wx00+2+v*(tt-t101-m1*T);
else
end

if (m1*T+t111<=tt) & (tt<m1*T+t111+t112)
xxx11 =wx00+2+v*(tt-t111-m1*T);
s1xxx11 =s1wx00+2+v*(tt-t111-m1*T);
s2xxx11 =s2wx00+2+v*(tt-t111-m1*T);
s3xxx11 =s3wx00+2+v*(tt-t111-m1*T);
else
end

if (m1*T+t121<=tt) & (tt<m1*T+t121+t122)
xxx12 =wx00+2+v*(tt-t121-m1*T);
s1xxx12 =s1wx00+2+v*(tt-t121-m1*T);
s2xxx12 =s2wx00+2+v*(tt-t121-m1*T);
s3xxx12 =s3wx00+2+v*(tt-t121-m1*T);
else
end

if (m1*T+t131<=tt) & (tt<m1*T+t131+t132)
xxx13 =wx00+2+v*(tt-t131-m1*T);
s1xxx13 =s1wx00+2+v*(tt-t131-m1*T);
s2xxx13 =s2wx00+2+v*(tt-t131-m1*T);
s3xxx13 =s3wx00+2+v*(tt-t131-m1*T);
else
end

if (m1*T+t141<=tt) & (tt<m1*T+t141+t142)
xxx14 =wx00+2+v*(tt-t141-m1*T);
s1xxx14 =s1wx00+2+v*(tt-t141-m1*T);
s2xxx14 =s2wx00+2+v*(tt-t141-m1*T);
s3xxx14 =s3wx00+2+v*(tt-t141-m1*T);
else
end

if (m1*T+t151<=tt) & (tt<m1*T+t151+t152)
xxx15 =wx00+2+v*(t-t151-m1*T);
s1xxx15 =s1wx00+2+v*(tt-t151-m1*T);
s2xxx15 =s2wx00+2+v*(tt-t151-m1*T);
s3xxx15 =s3wx00+2+v*(tt-t151-m1*T);
else
end

```

end

```
if (m1*T+t161<=tt)&(tt<m1*T+t161+t162)
xxx16 =wx00+2+v*(tt-t161-m1*T);
s1xxx16 =s1wx00+2+v*(tt-t161-m1*T);
s2xxx16 =s2wx00+2+v*(tt-t161-m1*T);
s3xxx16 =s3wx00+2+v*(tt-t161-m1*T);
else
end
```

```
if (m1*T+t171<=tt)&(tt<m1*T+t171+t172)
xxx17 =wx00+2+v*(tt-t171-m1*T);
s1xxx17 =s1wx00+2+v*(tt-t171-m1*T);
s2xxx17 =s2wx00+2+v*(tt-t171-m1*T);
s3xxx17 =s3wx00+2+v*(tt-t171-m1*T);
else
end
```

```
if (m1*T+t181<=tt)&(tt<m1*T+t181+t182)
xxx18 =wx00+2+v*(tt-t181-m1*T);
s1xxx18 =s1wx00+2+v*(tt-t181-m1*T);
s2xxx18 =s2wx00+2+v*(tt-t181-m1*T);
s3xxx18 =s3wx00+2+v*(tt-t181-m1*T);
else
end
```

```
if (m1*T+t191<=tt)&(tt<m1*T+t191+t192)
xxx19 =wx00+2+v*(tt-t191-m1*T);
s1xxx19 =s1wx00+2+v*(tt-t191-m1*T);
s2xxx19 =s2wx00+2+v*(tt-t191-m1*T);
s3xxx19 =s3wx00+2+v*(tt-t191-m1*T);
else
end
```

```
if (m1*T+t201<=tt)&(tt<m1*T+t201+t202)
xxx20 =wx00+2+v*(tt-t201-m1*T);
s1xxx20 =s1wx00+2+v*(tt-t201-m1*T);
s2xxx20 =s2wx00+2+v*(tt-t201-m1*T);
s3xxx20 =s3wx00+2+v*(tt-t201-m1*T);
else
end
```

```
% %
fill(ypovx, ypovy, [0.9 0.9 0.9] ,...
basx1, basy1, [0.76 0.36 0] ,...
basbx1, basby1, [0.6 0.2 0] ,...
bascx1, bascy1, [0.8 0.4 0] ,...
basx2, basy2, [0.76 0.36 0] ,...
basbx2, basby2, [(0.6-0.9)*t/tol)+0.9 (0.2/tol)*t 0] ,...
bascx2, bascy2, [0.8 0.4 0] ,...
xx1, y1, [0.2 0.7 0.2],...
s1xx1, s1y1, [0.3 0.75 0.3],...
s2xx1, s2y1, [0.4 0.8 0.4],...
s3xx1, s3y1, [0.5 0.85 0.5],...
s4xx1, s4y1, [0.6 0.9 0.6],...
xxx1, wy1, [0.8 0 0],...
s1xxx1, s1wy1, [0.9 0.2 0.2],...
s2xxx1, s2wy1, [1 0.4 0.4],...
s3xxx1, s3wy1, [1 0.7 0.7],...
```



```

xx2, y2, [0.2  0.7  0.2],...
s1xx2, s1y2, [0.3  0.75  0.3],...
s2xx2, s2y2, [0.4  0.8  0.4],...
s3xx2, s3y2, [0.5  0.85  0.5],...
s4xx2, s4y2, [0.6  0.9  0.6],...
xxx2, wy2, [0.8  0  0],...
s1xxx2, s1wy2, [0.9  0.2  0.2],...
s2xxx2, s2wy2, [1  0.4  0.4],...
s3xxx2, s3wy2, [1  0.7  0.7],...
xx3, y3, [0.2  0.7  0.2],...
s1xx3, s1y3, [0.3  0.75  0.3],...
s2xx3, s2y3, [0.4  0.8  0.4],...
s3xx3, s3y3, [0.5  0.85  0.5],...
s4xx3, s4y3, [0.6  0.9  0.6],...
xxx3, wy3, [0.8  0  0],...
s1xxx3, s1wy3, [0.9  0.2  0.2],...
s2xxx3, s2wy3, [1  0.4  0.4],...
s3xxx3, s3wy3, [1  0.7  0.7],...
xx4, y4, [0.2  0.7  0.2],...
s1xx4, s1y4, [0.3  0.75  0.3],...
s2xx4, s2y4, [0.4  0.8  0.4],...
s3xx4, s3y4, [0.5  0.85  0.5],...
s4xx4, s4y4, [0.6  0.9  0.6],...
xxx4, wy4, [0.8  0  0],...
s1xxx4, s1wy4, [0.9  0.2  0.2],...
s2xxx4, s2wy4, [1  0.4  0.4],...
s3xxx4, s3wy4, [1  0.7  0.7],...
xx5, y5, [0.2  0.7  0.2],...
s1xx5, s1y5, [0.3  0.75  0.3],...
s2xx5, s2y5, [0.4  0.8  0.4],...
s3xx5, s3y5, [0.5  0.85  0.5],...
s4xx5, s4y5, [0.6  0.9  0.6],...
xxx5, wy5, [0.8  0  0],...
s1xxx5, s1wy5, [0.9  0.2  0.2],...
s2xxx5, s2wy5, [1  0.4  0.4],...
s3xxx5, s3wy5, [1  0.7  0.7],...
xx6, y6, [0.2  0.7  0.2],...
s1xx6, s1y6, [0.3  0.75  0.3],...
s2xx6, s2y6, [0.4  0.8  0.4],...
s3xx6, s3y6, [0.5  0.85  0.5],...
s4xx6, s4y6, [0.6  0.9  0.6],...
xxx6, wy6, [0.8  0  0],...
s1xxx6, s1wy6, [0.9  0.2  0.2],...
s2xxx6, s2wy6, [1  0.4  0.4],...
s3xxx6, s3wy6, [1  0.7  0.7],...
xx7, y7, [0.2  0.7  0.2],...
s1xx7, s1y7, [0.3  0.75  0.3],...
s2xx7, s2y7, [0.4  0.8  0.4],...
s3xx7, s3y7, [0.5  0.85  0.5],...
s4xx7, s4y7, [0.6  0.9  0.6],...
xxx7, wy7, [0.8  0  0],...
s1xxx7, s1wy7, [0.9  0.2  0.2],...
s2xxx7, s2wy7, [1  0.4  0.4],...
s3xxx7, s3wy7, [1  0.7  0.7],...
xx8, y8, [0.2  0.7  0.2],...
s1xx8, s1y8, [0.3  0.75  0.3],...
s2xx8, s2y8, [0.4  0.8  0.4],...
s3xx8, s3y8, [0.5  0.85  0.5],...
s4xx8, s4y8, [0.6  0.9  0.6],...
xxx8, wy8, [0.8  0  0],...
s1xxx8, s1wy8, [0.9  0.2  0.2],...

```

s2xxx8, s2wy8, [1 0.4 0.4],...
s3xxx8, s3wy8, [1 0.7 0.7],...
xx9, y9, [0.2 0.7 0.2],...
s1xx9, s1y9, [0.3 0.75 0.3],...
s2xx9, s2y9, [0.4 0.8 0.4],...
s3xx9, s3y9, [0.5 0.85 0.5],...
s4xx9, s4y9, [0.6 0.9 0.6],...
xxx9, wy9, [0.8 0 0],...
s1xxx9, s1wy9, [0.9 0.2 0.2],...
s2xxx9, s2wy9, [1 0.4 0.4],...
s3xxx9, s3wy9, [1 0.7 0.7],...
xx10, y10, [0.2 0.7 0.2],...
s1xx10, s1y10, [0.3 0.75 0.3],...
s2xx10, s2y10, [0.4 0.8 0.4],...
s3xx10, s3y10, [0.5 0.85 0.5],...
s4xx10, s4y10, [0.6 0.9 0.6],...
xxx10, wy10, [0.8 0 0],...
s1xxx10, s1wy10, [0.9 0.2 0.2],...
s2xxx10, s2wy10, [1 0.4 0.4],...
s3xxx10, s3wy10, [1 0.7 0.7],...
xx11, y11, [0.2 0.7 0.2],...
s1xx11, s1y11, [0.3 0.75 0.3],...
s2xx11, s2y11, [0.4 0.8 0.4],...
s3xx11, s3y11, [0.5 0.85 0.5],...
s4xx11, s4y11, [0.6 0.9 0.6],...
xxx11, wy11, [0.8 0 0],...
s1xxx11, s1wy11, [0.9 0.2 0.2],...
s2xxx11, s2wy11, [1 0.4 0.4],...
s3xxx11, s3wy11, [1 0.7 0.7],...
xx12, y12, [0.2 0.7 0.2],...
s1xx12, s1y12, [0.3 0.75 0.3],...
s2xx12, s2y12, [0.4 0.8 0.4],...
s3xx12, s3y12, [0.5 0.85 0.5],...
s4xx12, s4y12, [0.6 0.9 0.6],...
xxx12, wy12, [0.8 0 0],...
s1xxx12, s1wy12, [0.9 0.2 0.2],...
s2xxx12, s2wy12, [1 0.4 0.4],...
s3xxx12, s3wy12, [1 0.7 0.7],...
xx13, y13, [0.2 0.7 0.2],...
s1xx13, s1y13, [0.3 0.75 0.3],...
s2xx13, s2y13, [0.4 0.8 0.4],...
s3xx13, s3y13, [0.5 0.85 0.5],...
s4xx13, s4y13, [0.6 0.9 0.6],...
xxx13, wy13, [0.8 0 0],...
s1xxx13, s1wy13, [0.9 0.2 0.2],...
s2xxx13, s2wy13, [1 0.4 0.4],...
s3xxx13, s3wy13, [1 0.7 0.7],...
xx14, y14, [0.2 0.7 0.2],...
s1xx14, s1y14, [0.3 0.75 0.3],...
s2xx14, s2y14, [0.4 0.8 0.4],...
s3xx14, s3y14, [0.5 0.85 0.5],...
s4xx14, s4y14, [0.6 0.9 0.6],...
xxx14, wy14, [0.8 0 0],...
s1xxx14, s1wy14, [0.9 0.2 0.2],...
s2xxx14, s2wy14, [1 0.4 0.4],...
s3xxx14, s3wy14, [1 0.7 0.7],...
xx15, y15, [0.2 0.7 0.2],...
s1xx15, s1y15, [0.3 0.75 0.3],...
s2xx15, s2y15, [0.4 0.8 0.4],...
s3xx15, s3y15, [0.5 0.85 0.5],...
s4xx15, s4y15, [0.6 0.9 0.6],...

```

xxx15, wy15, [0.8 0 0],...
s1xxx15, s1wy15, [0.9 0.2 0.2],...
s2xxx15, s2wy15, [1 0.4 0.4],...
s3xxx15, s3wy15, [1 0.7 0.7],...
xx16, y16, [0.2 0.7 0.2],...
s1xx16, s1y16, [0.3 0.75 0.3],...
s2xx16, s2y16, [0.4 0.8 0.4],...
s3xx16, s3y16, [0.5 0.85 0.5],...
s4xx16, s4y16, [0.6 0.9 0.6],...
xxx16, wy16, [0.8 0 0],...
s1xxx16, s1wy16, [0.9 0.2 0.2],...
s2xxx16, s2wy16, [1 0.4 0.4],...
s3xxx16, s3wy16, [1 0.7 0.7],...
xx17, y17, [0.2 0.7 0.2],...
s1xx17, s1y17, [0.3 0.75 0.3],...
s2xx17, s2y17, [0.4 0.8 0.4],...
s3xx17, s3y17, [0.5 0.85 0.5],...
s4xx17, s4y17, [0.6 0.9 0.6],...
xxx17, wy17, [0.8 0 0],...
s1xxx17, s1wy17, [0.9 0.2 0.2],...
s2xxx17, s2wy17, [1 0.4 0.4],...
s3xxx17, s3wy17, [1 0.7 0.7],...
xx18, y18, [0.2 0.7 0.2],...
s1xx18, s1y18, [0.3 0.75 0.3],...
s2xx18, s2y18, [0.4 0.8 0.4],...
s3xx18, s3y18, [0.5 0.85 0.5],...
s4xx18, s4y18, [0.6 0.9 0.6],...
xxx18, wy18, [0.8 0 0],...
s1xxx18, s1wy18, [0.9 0.2 0.2],...
s2xxx18, s2wy18, [1 0.4 0.4],...
s3xxx18, s3wy18, [1 0.7 0.7],...
xxx19, wy19, [0.8 0 0],...
s1xxx19, s1wy19, [0.9 0.2 0.2],...
s2xxx19, s2wy19, [1 0.4 0.4],...
s3xxx19, s3wy19, [1 0.7 0.7],...
xx19, y19, [0.2 0.7 0.2],...
s1xx19, s1y19, [0.3 0.75 0.3],...
s2xx19, s2y19, [0.4 0.8 0.4],...
s3xx19, s3y19, [0.5 0.85 0.5],...
s4xx19, s4y19, [0.6 0.9 0.6],...
xxx20, wy20, [0.8 0 0],...
s1xxx20, s1wy20, [0.9 0.2 0.2],...
s2xxx20, s2wy20, [1 0.4 0.4],...
s3xxx20, s3wy20, [1 0.7 0.7],...
xx20, y20, [0.2 0.7 0.2],...
s1xx20, s1y20, [0.3 0.75 0.3],...
s2xx20, s2y20, [0.4 0.8 0.4],...
s3xx20, s3y20, [0.5 0.85 0.5],...
s4xx20, s4y20, [0.6 0.9 0.6],...
xc1, yc1, [0.2 0.7 0.2],...
s1xc1, s1yc1, [0.3 0.75 0.3],...
s2xc1, s2yc1, [0.4 0.8 0.4],...
s3xc1, s3yc1, [0.5 0.85 0.5],...
s4xc1, s4yc1, [0.6 0.9 0.6],...
xna, yna, [0.8 0 0],...
s1xna, s1yna, [0.9 0.2 0.2],...
s2xna, s2yna, [1 0.4 0.4],...
s3xna, s3yna, [1 0.7 0.7],...
ax1, ayy1, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax1, s1ayy1, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax1, s2ayy1, [0.7 0.95 0.7],...

```

```

s3ax1, s3ayy1, [0.8 1 0.8],...
ax2, ayy2, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax2, s1ayy2, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax2, s2ayy2, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax2, s3ayy2, [0.8 1 0.8],...
ax3, ayy3, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax3, s1ayy3, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax3, s2ayy3, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax3, s3ayy3, [0.8 1 0.8],...
ax4, ayy4, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax4, s1ayy4, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax4, s2ayy4, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax4, s3ayy4, [0.8 1 0.8],...
ax5, ayy5, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax5, s1ayy5, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax5, s2ayy5, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax5, s3ayy5, [0.8 1 0.8],...
ax6, ayy6, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax6, s1ayy6, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax6, s2ayy6, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax6, s3ayy6, [0.8 1 0.8],...
ax7, ayy7, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax7, s1ayy7, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax7, s2ayy7, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax7, s3ayy7, [0.8 1 0.8],...
ax8, ayy8, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax8, s1ayy8, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax8, s2ayy8, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax8, s3ayy8, [0.8 1 0.8],...
ax9, ayy9, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax9, s1ayy9, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax9, s2ayy9, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax9, s3ayy9, [0.8 1 0.8],...
ax10, ayy10, [0.5 0.8 0.5],...
s1ax10, s1ayy10, [0.6 0.9 0.6],...
s2ax10, s2ayy10, [0.7 0.95 0.7],...
s3ax10, s3ayy10, [0.8 1 0.5],...
fysx, fysy , [0.5 0.8 0.5],...
s1fysx, s1fysy , [0.6 0.9 0.6],...
s2fysx, s2fysy , [0.7 0.95 0.7],...
s3fysx, s3fysy , [0.8 1 0.8],...
'LineStyle','none')
axis([1.7 3.2 0.75 2.5]);
axis off
text(1.9 , 2.35, '+','FontSize',20)
text(1.85 , 2.27, 'ΑΝΟΔΟΣ','FontSize',12)
text(2.95 , 2.35, '-','FontSize',22)
text(2.85 , 2.27, 'ΚΑΘΟΔΟΣ','FontSize',12)

text(2.1 , 1.02, 'Παρατηρούμε την κίνηση ιόντων σε διάλυμα χλωριούχου
νατρίου','FontSize',9)
text(2.1 , 0.95, 'Τα θετικά ιόντα του Na έλκονται από την
κάθοδο','FontSize',9)
text(2.1 , 0.88, 'Τα αρνητικά ιόντα του Cl έλκονται από την
άνοδο','FontSize',9)
text(2.1 , 0.81, 'Φυσαλίδες Cl εμφανίζονται στην άνοδο','FontSize',9)

```

```

text(2.4 , 2.3, 'Na','FontSize',12)
text(2.4 , 2.405, 'Cl','FontSize',12)

text(2.45 , 2.315, '+','FontSize',10)
text(2.45 , 2.43, '-','FontSize',16)

text(2.4 , 2.21, 'Φυσολίδες χλωρίου','FontSize',10)
pause(ryte)
end

set(handles.pushbutton5,'enable','on')
set(handles.pushbutton6,'enable','on')

% --- Executes on button press in pushbutton3.
function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton3 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
global stam;

if (stam==0)
set(handles.pushbutton3,'string','Συνέχεια')
set(handles.pushbutton5,'enable','on')
set(handles.pushbutton6,'enable','on')
stam=1;
elseif (stam==1)
set(handles.pushbutton3,'string','Διακοπή')
set(handles.pushbutton5,'enable','off')
set(handles.pushbutton6,'enable','off')
stam=0;
else
end
guidata(hObject, handles);

% --- Executes on button press in pushbutton4.
% function pushbutton4_Callback(hObject, eventdata, handles)
% % hObject    handle to pushbutton4 (see GCBO)
% % eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% % handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% global suv;
% global stam;
% suv=get(handles.pushbutton4,'value');
% stam=0;

% --- Executes on button press in pushbutton5.
function pushbutton5_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton5 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
global ryt;
global status;
status=1;
axes(handles.axes1)
cla
clear ryt;

```

```

set(handles.edit1,'enable','on','string','5');
set(handles.pushbutton2,'enable','on')
guidata(hObject, handles);

% --- Executes on button press in pushbutton6.
function pushbutton6_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton6 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
global status;
global stam;
hfin=questdlg('Εξοδος από το πρόγραμμα;');
switch hfin
case 'Yes'
stam=1;
status=1;
closereq;
end

% --- Executes on button press in pushbutton7.
function pushbutton7_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton7 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
! help_eik_3_18.pdf;

```

6. Βιβλιογραφία

Παρακάτω παρατίθεται η Βιβλιογραφία έντυπη και ηλεκτρονική προκειμένου να δοθεί η δυνατότητα στον αναγνώστη να κατανοήσει και να βρει την πληροφορία που χρειάστηκε η δημιουργία και εκτέλεση της πτυχιακής εργασίας.

Μάθετε το Matlab 7 -- Hanselman Duane, Littlefield Bruce

Matlab – GraphicalUserInterfaces Δημήτριος Βαρσάμης Σημειώσεις Τ.Ε.Ι. Σερρών

Matlab Help

Matlab Site (www.mathworks.com)

Wikipedia (en.wikipedia.org)