

# Πτυχιακή Εργασία

**Θέμα:**

**Ανάπτυξη εκπαιδευτικού πακέτου ασκήσεων στο MatlaB για τα  
«Μαγνητικά αποτελέσματα του Ηλεκτρικού Ρεύματος».**

**Φοιτητής:** Αγορασιτίδης Σωτήριος

**Επιβλέπων:** Απόστολος Κουιρουκίδης

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε αυτή την πτυχιακή εργασία πραγματεύεται το θέμα της προσομοίωσης των μαγνητικών αποτελεσμάτων του ηλεκτρικού ρεύματος, όπου κατασκευάστηκε ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα προσομοίωσης στο υπολογιστικό πακέτο Matlab. Τα φαινόμενα που μοντελοποιήθηκαν είναι το «Μαγνητικό πεδίο ενός πηνίου», η «ενέργεια μαγνητικού πεδίου» και η «δύναμη μαγνητικού πεδίου σε αγωγό». Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι να μπορέσουν να αντιληφθούν οι μαθητές τα παραπάνω μαγνητικά αποτελέσματα σε φαινόμενα σχετιζόμενα με το ηλεκτρικό ρεύμα μέσα από την διαδικασία της προσομοίωσης και των πειραμάτων, με στόχο να κάνουν το μάθημα της φυσικής περισσότερο ευχάριστο και κατανοητό .

# Κεφάλαιο 1ο

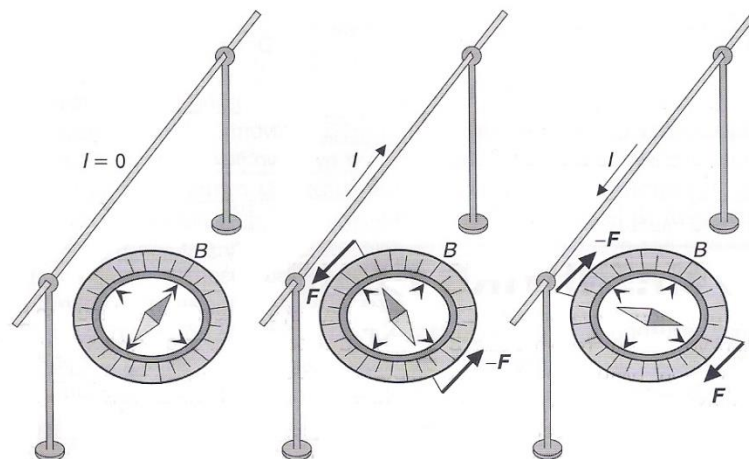
## Βασική θεωρία Μαγνητικού Πεδίου

### Ιστορική αναδρομή

Ο Δανός φυσικός H. Oersted ανακάλυψε πρώτος το 1820 ότι ένα ηλεκτρικό ρεύμα επιδρά πάνω σ' ένα μόνιμο μαγνήτη. Το πείραμα του Oersted εικονίζεται στην Εικόνα 1.1.1. Ένα τεντωμένο ευθύγραμμο σύρμα βρίσκεται ακριβώς πάνω από μία οριζόντια μαγνητική βελόνα που μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα γύρω από κατακόρυφο άξονα. Όταν το σύρμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I$  τότε στους πόλους της μαγνητικής βελόνας ασκούνται οι αντίθετες δυνάμεις  $\mathbf{F}$ ,  $-\mathbf{F}$ . Η ροπή του ζεύγους αυτού εκτρέπει τη μαγνητική βελόνα από την θέση ισορροπίας της και την προσανατολίζει σχεδόν κάθετα προς το σύρμα. Αναστροφή του ρεύματος προκαλεί περιστροφή της βελόνας κατά την αντίθετη φορά. Το πείραμα αυτό δείχνει ότι οι δυνάμεις αλληλεπίδρασης μαγνητικής βελόνας – ρεύματος είναι μαγνητικής φύσης. Αυτό σημαίνει ότι και η αργότερα παρατηρηθείσα αλληλεπίδραση ηλεκτρικών ρευμάτων γίνεται με δυνάμεις μαγνητικής φύσης.

Οι παρατηρήσεις αυτές είχαν ως αποτέλεσμα να απομακρυνθεί η μελέτη των μαγνητικών φαινομένων από τους παραδοσιακούς μαγνητικούς πόλους και τις μαγνητικές μάζες (ή φορτία) και να κατευθυνθεί στην αλληλεπίδραση των ρευμάτων. Επειδή όμως το ηλεκτρικό ρεύμα δεν είναι τίποτε άλλο παρά ηλεκτρικά φορτία σε κίνηση, οι ηλεκτρικές και μαγνητικές αλληλεπιδράσεις συνδέονται και δεν είναι ανεξάρτητες. **Το ηλεκτρικό φορτίο είναι πηγή και των δύο πεδίων, ηλεκτρικού και μαγνητικού.**

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι ο **μαγνητισμός είναι μία εκδήλωση του κινούμενου ηλεκτρικού φορτίου ενώ η αλληλεπίδραση των ρευμάτων γίνεται δια μέσου ενός πεδίου που λέγεται μαγνητικό.**



Εικόνα 1.1.1 Το πείραμα του Oersted. Το ρεύμα  $I$  ασκεί ζεύγος δυνάμεων στη μαγνητική βελόνα.

## 1.1 Μαγνητικό πεδίο ενός πηνίου

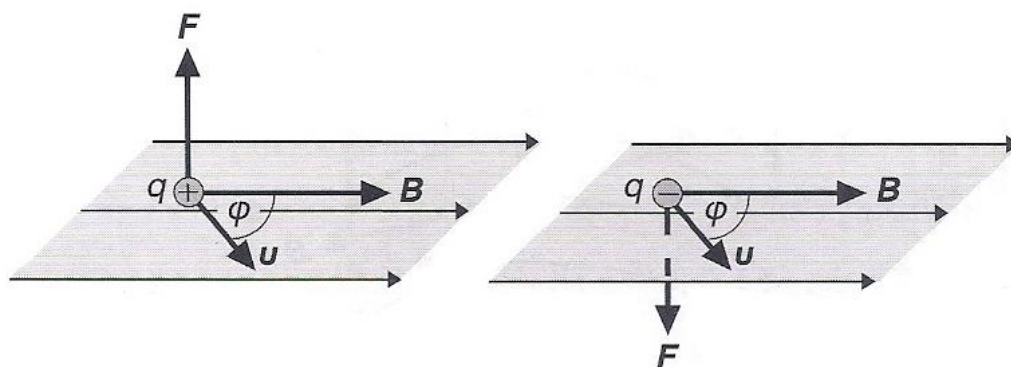
### Γενικά για το μαγνητικό πεδίο

**Μαγνητικό πεδίο** παράγεται από ένα μαγνητισμένο σώμα ή ένα ηλεκτρικό ρεύμα (κινούμενο ηλεκτρικό φορτίο). Μπορούμε να ορίσουμε το μαγνητικό πεδίο ως τον χώρο μέσα στον οποίο ασκούνται δυνάμεις (ξεχωριστά απ' τις βαρυτικές και ηλεκτροστατικές) σε κινούμενο ηλεκτρικό φορτίο. Οι δυνάμεις αυτές ονομάζονται μαγνητικές.

Το μαγνητικό πεδίο περιγράφεται με την βοήθεια της **μαγνητικής επαγωγής** του  $\mathbf{B}$ . Το μέγεθος αυτό είναι διανυσματικό και ορίζεται από την έκφραση της μαγνητικής δύναμης που ασκεί το πεδίο σε κινούμενο φορτίο.

Διαπιστώθηκε πειραματικά ότι **η μαγνητική δύναμη σε κινούμενο φορτίο είναι ανάλογη προς το ηλεκτρικό φορτίο και την ταχύτητα του ενώ η διεύθυνση της δύναμης είναι κάθετη στην ταχύτητα του φορτίου**. Έτσι για την μαγνητική δύναμη προκύπτει η έκφραση:

$$\mathbf{F} = q \cdot \mathbf{v} \times \mathbf{B} \quad (1.1.1)$$



Εικόνα 1.1.2 Η μαγνητική δύναμη είναι κάθετη στο επίπεδο των διανυσμάτων  $\mathbf{v}$  και  $\mathbf{B}$ .

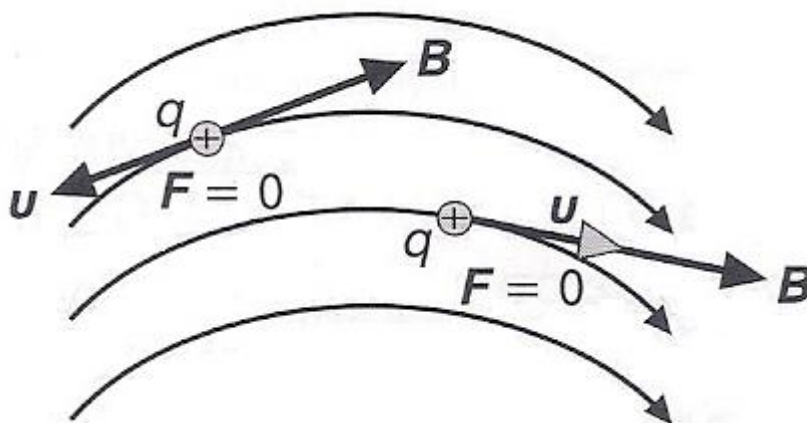
Στην παραπάνω έκφραση,  $\mathbf{B}$  είναι η μαγνητική επαγωγή του πεδίου στο θεωρούμενο σημείο. Το διάνυσμα  $\mathbf{B}$  μπορεί να μεταβάλεται από σημείο σε σημείο του πεδίου, αλλά όπως βρέθηκε πειραματικά σε κάθε σημείο είναι το ίδιο για όλα τα φορτία και τις ταχύτητες. Έτσι το μέγεθος  $\mathbf{B}$ , όπως ορίζεται απ' την σχέση (1.1.1) περιγράφει μια χαρακτηριστική ιδιότητα του μαγνητικού πεδίου.

Όπως φαίνεται από την σχέση (1.1.1) η δύναμη  $\mathbf{F}$  είναι μηδέν όταν η ταχύτητα  $\mathbf{v}$  είναι παράλληλη στην επαγωγή  $\mathbf{B}$ . Πραγματικά **για κάθε σημείο του πεδίου υπάρχει μια διεύθυνση ταχύτητας (και κατά τις δύο φορές) για την οποία δεν ασκείται δύναμη πάνω στο κινούμενο φορτίο**.

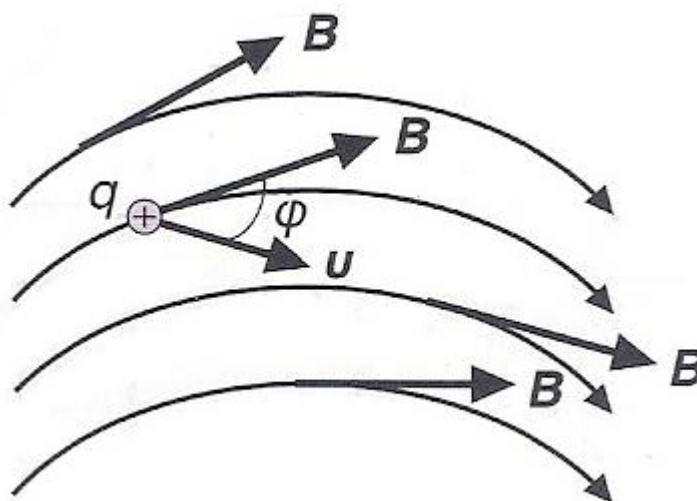
Η διεύθυνση αυτή προσδιορίζει την διεύθυνση του μαγνητικού πεδίου  $\mathbf{B}$  (Εικόνα 1.1.2).

Το μαγνητικό πεδίο μπορεί να παρασταθεί γραφικά με τις γραμμές πεδίου ή γραμμές επαγωγής (είναι διαφορετικές από τις δυναμικές) σε κάθε σημείο των οποίων είναι εφαπτόμενο το διάνυσμα της αντίστοιχης μαγνητικής επαγωγής (Εικόνα 1.1.3). **Μία διαφορά ανάμεσα στις δυναμικές γραμμές ηλεκτρικού πεδίου και τις γραμμές μαγνητικού πεδίου είναι ότι οι τελευταίες επειδή δεν υπάρχουν μαγνητικά φορτία, δεν έχουν αρχή και απόληξη αλλά είναι κλειστές.** Όπως και στην περίπτωση του ηλεκτρικού πεδίου μπορούμε να συσχετίσουμε την μαγνητική επαγωγή με μια μαγνητική ροή. Έτσι η στοιχειώδης ροή  $d\Phi$  που περνάει από επιφάνεια  $dS$  που βρίσκεται σε θέση του πεδίου όπου η επαγωγή του είναι  $\mathbf{B}$ , δίνεται από την σχέση:

$$d\Phi = \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = B \cdot \cos \theta \cdot dS \quad (1.1.2)$$



Εικόνα 1.1.3 Προσδιορισμός της διεύθυνσης μαγνητικού πεδίου από την διεύθυνση της ταχύτητας για την οποία η μαγνητική δύναμη είναι μηδενική.



Εικόνα 1.1.4 Παράσταση μαγνητικού πεδίου με τις γραμμές πεδίου ή επαγωγής.

Όπου  $dS$  είναι το διάνυσμα της επιφάνειας και  $\theta$  είναι η γωνία που σχηματίζουν τα διανύσματα  $B$ ,  $dS$ . Για επιφάνεια κάθετη στην επαγωγή ( $\theta=0$ ) είναι  $d\Phi = B \cdot dS_{\perp}$  οπότε τελικά:

$$B = \frac{d\Phi}{dS_{\perp}} \quad (1.1.3)$$

Ωστε η μαγνητική επαγωγή αντιστοιχεί στην πυκνότητα των γραμμών πεδίου που διέρχονται από κάθετη επιφάνεια. Η ολική ροή που περνάει από επιφάνεια  $S$  βρίσκεται από την σχέση:

$$\Phi = \int_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} \quad (1.1.4)$$

Μονάδα της μαγνητικής ροής στο διεθνές σύστημα μονάδων (S.I.) είναι το Weber (Wb) γι' αυτό και πολλές φορές η μαγνητική επαγωγή μετρείται σε  $Wb \cdot m^{-2}$ .

Επειδή η μαγνητική δύναμη είναι πάντοτε κάθετη στην διεύθυνση της ταχύτητας του φορτίου, δεν παράγει έργο και επομένως δεν μπορούμε να καταλάβουμε την κινητική ενέργεια ενός φορτισμένου σωματιδίου επιδρώντας πάνω σ' αυτό με αμετάβλητο χρονικά μαγνητικό πεδίο. Για τον ίδιο λόγο, δεν έχει νόημα να μιλάμε για δυναμικό του πεδίου και δυναμική ενέργεια των φορτίων μέσα στο πεδίο. Από την σχέση (1.1.1) προκύπτει ότι το μέγεθος της μαγνητικής δύναμης είναι:

$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \varphi \quad (1.1.5)$$

Όπου  $\varphi$  είναι η γωνία των διανυσμάτων  $v$  και  $B$ . Μέγιστη τιμή της δύναμης έχουμε όταν η γωνία  $\varphi$  είναι  $\pi/2$ , οπότε:

$$F = q \cdot v \cdot B \quad (1.1.6)$$

Από την σχέση (1.1.6) ορίζεται η μονάδα μέτρησης της μαγνητικής επαγωγής. Η μονάδα αυτή στο διεθνές σύστημα μονάδων (S.I.) ονομάζεται Tesla (T) και είναι  $1 T = 1 N \cdot C^{-1} \cdot m^{-1} \cdot s = 1 kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$ .

Στο τέλος θα πρέπει να αναφερθεί ότι η αρχή της επαλληλίας ισχύει και στην περίπτωση του μαγνητικού πεδίου. Έτσι το συνολικό πεδίο που προέρχεται από διάφορες πηγές είναι ίσο με το διανυσματικό άθροισμα των επιμέρους πεδίων και δίνεται από την σχέση:

$$\mathbf{B} = \sum_i \mathbf{B}_i \quad (1.1.7)$$

## Μαγνητικό πεδίο πηνίου

Το σωληνοειδές ή πηνίο είναι ένα σύστημα ομοαξονικών παραλλήλων κυκλικών βρόχων της ίδιας ακτίνας που διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα. Σε ένα πολύ μακρύ σωληνοειδές το **μαγνητικό πεδίο** περιορίζεται στο εσωτερικό των βρόχων όταν διαρρέεται από ρεύμα (Εικόνα 1.1.4). Η μαγνητική επαγωγή είναι παράλληλη με τον άξονα του και γύρω από το κέντρο του το πεδίο θεωρείται ομογενές. Στην πράξη το πηνίο πετυχαίνεται με μία πυκνή περιέλιξη συρμάτινου αγωγού σε μορφή σπείρας. Το **πηνίο** είναι ένα από τα κύρια εξαρτήματα των ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Οι ιδιότητες των πηνίων και το φαινόμενο της αυτεπαγωγής μελετήθηκαν από τον Αμερικανό φυσικό Τζόζεφ Χένρι το 1823. Το πηνίο μπορεί να είναι κενό εσωτερικά ή να περιέχει κάποιον πυρήνα από σιδηρομαγνητικό υλικό. Χαρακτηριστικό μέγεθος του πηνίου είναι ο συντελεστής αυτεπαγωγής που συμβολίζεται με **L** και μετριέται σε Ανρί (*Henry*) προς τιμήν του Αμερικανού φυσικού Τζόζεφ Χένρι (*Joseph Henry*) που μελέτησε το φαινόμενο της αυτεπαγωγής και τα πηνία.

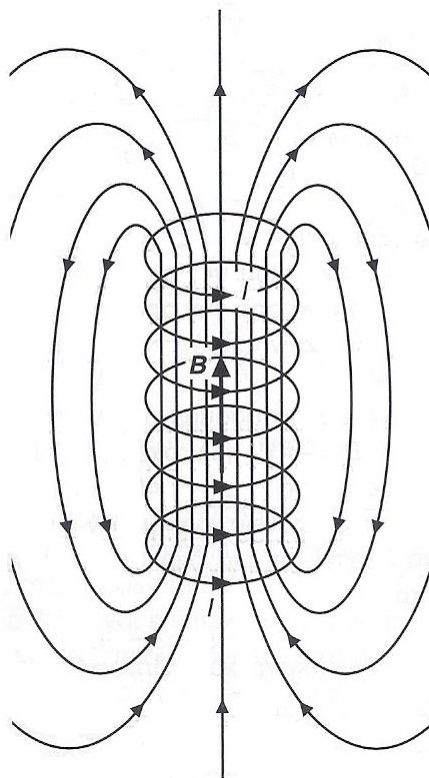
Για να υπολογίσουμε το μαγνητικό πεδίο στο κέντρο του πηνίου (σωληνοειδούς), χρησιμοποιούμε το νόμο του Ampere (ο νόμος του Ampere αναφέρεται στην κυκλοφορία της μαγνητικής επαγωγής κατά μήκος κλειστής τροχιάς). Αν θεωρήσουμε την κλειστή διαδρομή ΚΛΜΝ (Εικόνα 1.1.5), τότε το  $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{L}$  είναι ίσο με το  $B \cdot \alpha$ , γιατί το πεδίο κάθετα στον άξονα του σωληνοειδούς και έξω από αυτό είναι μηδέν. Το συνολικό ρεύμα που περικλείει η διαδρομή είναι  $N \cdot I \cdot \alpha/L$ , όπου  $I$  η ένταση του ρεύματος,  $N$  ο συνολικός αριθμός των σπειρών και  $L$  το μήκος του σωληνοειδούς. Επομένως έχουμε:

$$B \cdot \alpha = \mu_0 \cdot \frac{N \cdot I}{L} \cdot \alpha$$

Από όπου βρίσκεται η μαγνητική επαγωγή

$$B = \mu_0 \cdot \frac{N \cdot I}{L} = \mu_0 \cdot n \cdot I \quad (1.1.8)$$

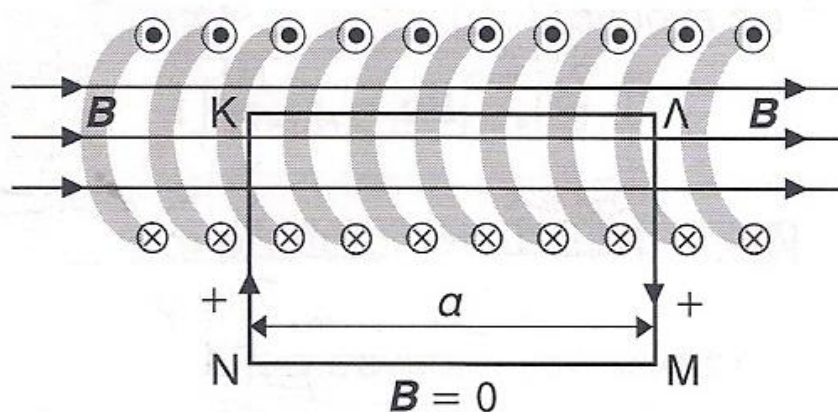
Όπου  $n = \frac{N}{L}$  είναι ο αριθμός των σπειρών ανά μονάδα μήκους.



Εικόνα 1.1.4 Το μαγνητικό πεδίο σωληνοειδούς (πηνίου)

Επειδή οι συμμετρικές ως προς το μέσο του σωληνοειδούς σπείρες έχουν την ίδια συνεισφορά στη μαγνητική επαγωγή του σωληνοειδούς, γι' αυτό το πεδίο στις άκρες του είναι:

$$B = \frac{1}{2} \cdot \mu_0 \cdot \frac{N \cdot I}{L} \quad (1.1.9)$$



Εικόνα 1.1.5 Για τον υπολογισμό της μαγνητικής επαγωγής σωληνοειδούς (πηνίου)

Πρέπει να σημειωθεί ότι εκτός από πηνία σωληνοειδούς μορφής, υπάρχουν και πηνία δακτυλιοειδούς μορφής. Τα οποία όμως έχουν διαφορετική διεύθυνση της επαγωγής **B** σε διάφορες τομές του πηνίου.



## Μαγνητικό πεδίο δακτυλιοειδούς πηνίου

Το δακτυλιοειδές πηνίο αποτελείται από ένα ρεύμα τυλιγμένο γύρω από δακτύλιο (τόρο) που διαρρέεται από ρεύμα  $I$ . Συνήθως ο πυρήνα είναι από μαλακό σίδηρο για την αύξηση της μαγνητικής επαγωγής του πεδίου του πηνίου (Εικόνα 1.1.6). **Το μαγνητικό πεδίο του πηνίου**

**περιορίζεται μέσα στον χώρο των σπειρών.** Αυτό μπορεί ναδειχτεί πολύ εύκολα εφαρμόζοντας το νόμο του Ampere για διαδρομές έξω από το πηνίο, οι οποίες είτε δεν περικλείουν ρεύμα (εσωτερικό του τόρου), είτε περικλείουν (εξωτερικό του τόρου) αλλά η συνολική ένταση του ρεύματος είναι μηδέν αφού το ρεύμα κάθε σπείρας διαπερνά την επιφάνεια του δρόμου κατά δύο αντίθετες φορές.

Αντίθετα μία κυκλική διαδρομή ακτίνας  $r$  με κέντρο το κέντρο του δακτυλίου που περνάει από το εσωτερικό των σπειρών περικλείει ρεύμα ίσο με το γινόμενο της έντασης  $I$  επί τον αριθμό  $n$  των σπειρών ανά μονάδα μήκους επί το μήκος του πηνίου  $L = 2 \cdot \pi \cdot R$  και  $I_{ολ} = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot n \cdot I$ , όπου  $R$  είναι η μέση ακτίνα του δακτυλίου. Η κυκλοφορία του πεδίου είναι:

$$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{L} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot B$$

Γιατί το  $\mathbf{B}$  για λόγους συμμετρίας έχει παντού **τη διεύθυνση της εφαπτομένης**. **Αν δεν υπάρχει δακτύλιος ή αν ο δακτύλιος δεν μαγνητίζεται**, τότε με εφαρμογή του νόμου του Ampere προκύπτει ότι:

$$2 \cdot \pi \cdot r \cdot B = \mu_0 \cdot 2 \cdot \pi \cdot R \cdot n \cdot I$$

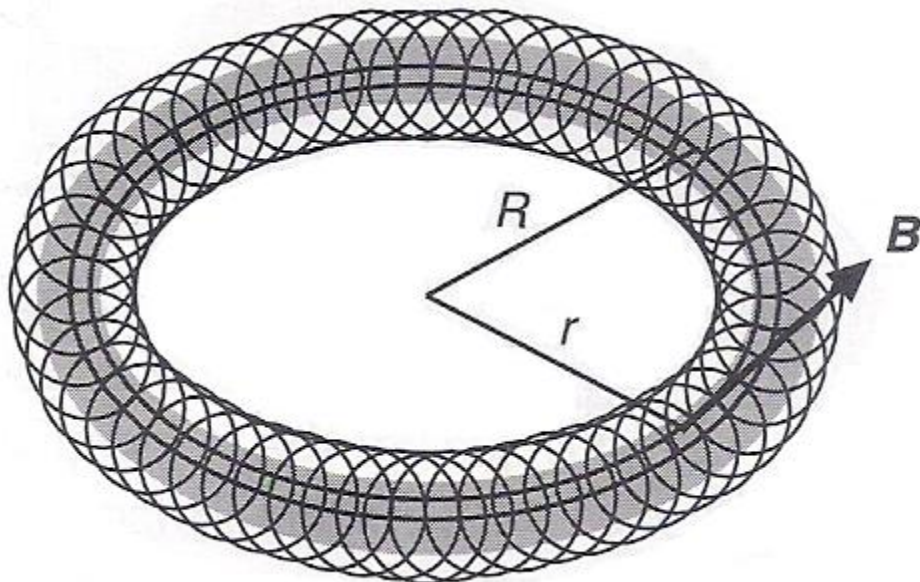
Απ'όπου

$$B = \mu_0 \cdot n \cdot I \cdot \frac{R}{r}$$

Όταν η ακτίνα του δακτυλίου  $R$  είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την ακτίνα μιας σπείρας τότε ο λόγος  $\frac{R}{r}$  είναι για όλα τα σημεία στο εσωτερικό του πηνίου σχεδόν μονάδα. Έτσι η μαγνητική επαγωγή έχει σταθερή τιμή παντού ίση με:

$$B = \mu_0 \cdot n \cdot I = \mu_0 \cdot \frac{N \cdot I}{L} \quad (1.1.10)$$

Η τιμή αυτή είναι ίδια μ'αυτή σωληνοειδούς με τον ίδιο αριθμό σπειρών ξανά μονάδα μήκους και με την ίδια ένταση. Το πεδίο όμως για το δακτυλιοειδές πηνίο είναι ομογενές μόνο ως προς την τιμή ενώ η διεύθυνση της επαγωγής  $\mathbf{B}$  είναι διαφορετική σε διάφορες τομές του πηνίου.



Εικόνα 1.1.6 Δακτυλιοειδές πηνίο με πυρήνα μαλακού σιδήρου.

## 1.2 Ενέργεια του μαγνητικού πεδίου

Όταν σ' ένα κύκλωμα υπάρχει αυτεπαγωγή τότε κατά την αποκατάσταση του ρεύματος πρέπει να δαπανηθεί έργο από εξωτερικές πηγές για την υπερνίκηση της εξ αυτεπαγωγής αναπτυσσόμενης ΗΕΔ.

Η στιγμιαία ισχύς που απαιτείται είναι:

$$P = \frac{dW}{dt} = -\mathcal{E}_L \cdot I \quad (1.2.1)$$

Όπου το αρνητικό πρόσημο δηλώνει ότι η δαπάνη του έργου γίνεται ενάντια στην  $\mathcal{E}_L$ .

Από την (1.2.1) προκύπτει ότι:

$$\frac{dW}{dt} = L \cdot I \cdot \frac{dI}{dt} \quad \text{ή} \quad dW = L \cdot I \cdot dI \quad (1.2.2)$$

Το ολικό δαπανώμενο έργο βρίσκεται με ολοκλήρωση της παραπάνω σχέσης:

$$W = \int L \cdot I \cdot dI = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2 \quad (1.2.3)$$

Το έργο αυτό χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την δημιουργία του μαγνητικού πεδίου της αυτεπαγωγής (π.χ. ένα σωληνοειδές) και αποταμιεύεται στην αυτεπαγωγή ως η ενέργεια του μαγνητικού της πεδίου.

Η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου είναι ανεξάρτητη απ' την ενέργεια που προσφέρεται απ' την ηλεκτρική πηγή για την θέρμανση των αγωγών του κυκλώματος. Η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου δαπανάται για την διατήρηση του ρεύματος κατά την διακοπή του κυκλώματος.

Πραγματικά το έργο που προσφέρεται από την αυτεπαγωγή σε χρόνο  $dt$  είναι:

$$dW = \mathcal{E}_L \cdot I \cdot dt = -L \cdot I \cdot dI \quad (1.2.4)$$

Το ολικό έργο βρίσκεται με ολοκλήρωση της (1.2.4) οπότε έχουμε:

$$W = \int_1^0 -L \cdot I \cdot dI = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2 \quad (1.2.5)$$

Με την δαπάνη της ενέργειας του εξαφανίζεται το μαγνητικό πεδίο που βρισκόταν στο χώρο γύρω απ' την αυτεπαγωγή.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι όταν μία αυτεπαγωγή  $L$  διαρρέεται από ρεύμα  $I$ , το μαγνητικό πεδίο του ρεύματος περιβάλλει την αυτεπαγωγή και είναι φορέας ενέργειας:

$$W = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2 \quad (1.2.6)$$

Είναι χρήσιμο, όπως και στην περίπτωση του ηλεκτρικού πεδίου, να βρούμε μία έκφραση για την πυκνότητα ενέργειας του μαγνητικού πεδίου. Για τον σκοπό αυτό ας θεωρήσουμε ένα δακτυλιοειδές πηνίο. Η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου είναι:

$$W = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2 = \frac{1}{2} \cdot N \cdot \Phi \cdot I \quad (1.2.7)$$

Εδώ θεωρήσαμε ότι η ολική ροή για τις  $N$  σπείρες του είναι  $N \cdot \Phi = L \cdot I$ .

Η μαγνητική επαγωγή είναι  $B = \mu_0 \cdot N \cdot I / L$  και η ροή από μία σπείρα  $\Phi = B \cdot S$ . Επομένως για την ενέργεια προκύπτει η έκφραση:

$$W = \frac{1}{2} \cdot B \cdot (N \cdot I) \cdot S = \frac{1}{2} \cdot \frac{B^2 \cdot L}{\mu_0} \cdot S \quad (1.2.8)$$

Αλλά το γινόμενο του μήκους  $L$  επί το εμβαδό της σπείρας  $S$  δίνει τον όγκο  $\Omega$  του πηνίου.

Ωστε η πυκνότητα ενέργειας του μαγνητικού πεδίου είναι:

$$W = \frac{W}{\Omega} = \frac{1}{2} \cdot \frac{B^2}{\mu_0} \quad (1.2.9)$$

Παρόλο που η έκφραση (1.2.9) για την πυκνότητα ενέργειας βρέθηκε για μία ιδιαίτερη μορφή μαγνητικού πεδίου, αυτή έχει γενικότερη ισχύ και δίνει την πυκνότητα ενέργειας οποιουδήποτε μαγνητικού πεδίου.

Ξέροντας την πυκνότητα ενέργειας του πεδίου σε κάθε σημείο, μπορούμε να βρούμε την ενέργεια του πεδίου που περιέχεται σε οποιοδήποτε όγκο  $\Omega$  υπολογίζοντας το ολοκλήρωμα:

$$W = \int_{\Omega} w \cdot d\Omega = \int_{\Omega} \frac{B^2}{2 \cdot \mu_0} \cdot d\Omega$$

### 1.3 Δύναμη μαγνητικού πεδίου σε ρευματοφόρο αγωγό

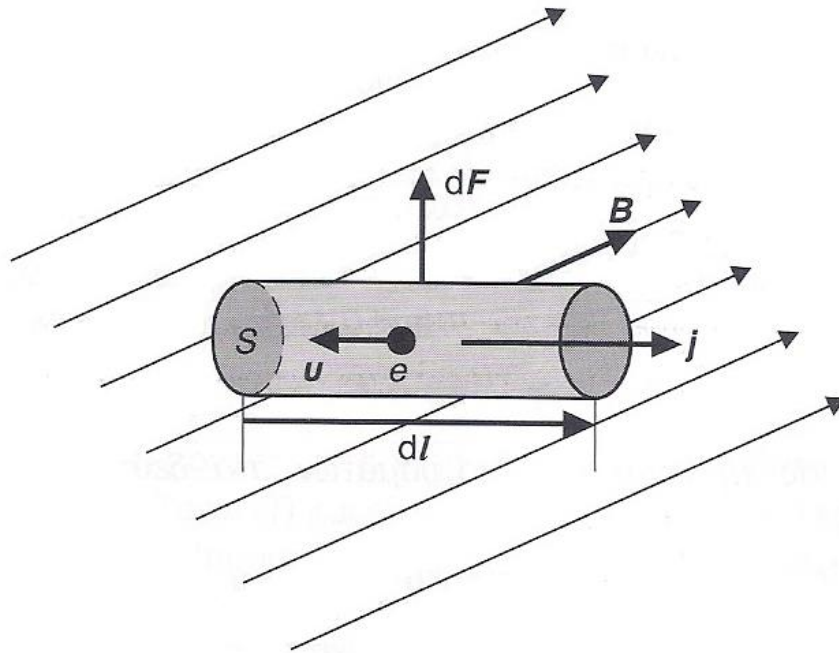
Όταν ένας ρευματοφόρος αγωγός βρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο τότε σε κάθε ηλεκτρικό φορτίο ασκείται μαγνητική δύναμη. Η δράση της δύναμης αυτή μεταφέρεται από τους φορείς στον αγωγό κατά μήκος του οποίου ρέει το ρεύμα. Έτσι ένα ρευματοφόρο σύρμα δέχεται τη δράση δύναμης όταν βρίσκεται σε μαγνητικό πεδίο.

Η μαγνητική δύναμη  $d\mathbf{F}$  που ασκείται σε στοιχείο μήκους  $dL$  του σύρματος (Εικ. 1.3.1) βρίσκεται θεωρώντας μια μέση δύναμη, την ίδια για όλους τους φορείς. Γι' αυτό ενδιαφέρει μόνο η μέση κατευθυνόμενη ταχύτητα  $\mathbf{v}$  και δεν λαμβάνεται υπόψη η άτακτη θερμική κίνηση των φορέων. Έτσι η δύναμη  $d\mathbf{F}$  δίνεται από την σχέση:

$$d\mathbf{F} = n \cdot e \cdot S \cdot dL \cdot \mathbf{v} \times \mathbf{B} \quad (1.3.1)$$

όπου  $n$  είναι η πυκνότητα των φορέων,  $e$  είναι το φορτίο του κάθε ηλεκτρονίου και  $n \cdot e \cdot S \cdot dL$  είναι το συνολικό φορτίο που υπάρχει στον όγκο του στοιχείου  $S \cdot dL$ . Αν λάβουμε υπόψη ότι η πυκνότητα του ρεύματος είναι  $\mathbf{j} = n \cdot e \cdot \mathbf{v}$ , όπου το φορτίο  $e$  των ηλεκτρονίων θεωρείται αρνητικό, η σχέση (1.3.1) γράφεται:

$$d\mathbf{F} = S \cdot dL \cdot \mathbf{j} \times \mathbf{B} \quad (1.3.2)$$



Εικόνα 1.3.1 Η δύναμη  $d\mathbf{F}$  που ασκείται από το πεδίο  $\mathbf{B}$  σε στοιχειώδες τμήμα ρευματοφόρου αγωγού

Επειδή όμως το διάνυσμα  $d\mathbf{L}$  λαμβάνεται κατά την φορά του ρεύματος δηλαδή έχει την φορά της πυκνότητας  $\mathbf{j}$ , μπορούμε να γράψουμε  $S \cdot d\mathbf{L} \cdot \mathbf{j} = S \cdot d\mathbf{L} \cdot d\mathbf{L}$ , οπότε έχουμε:

$$d\mathbf{F} = \mathbf{j} \cdot S \cdot d\mathbf{L} \times \mathbf{B} = I \cdot d\mathbf{L} \times \mathbf{B} \quad (1.3.3)$$

Η σχέση (1.3.3) δίνει τη δύναμη που ασκείται σε στοιχείο μήκους  $d\mathbf{L}$  του σύρματος. Η δύναμη που ασκείται σε σύρμα ορισμένου μήκους βρίσκεται με ολοκλήρωση της (1.3.3) :

$$\mathbf{F} = \int I \cdot d\mathbf{L} \times \mathbf{B} \quad (1.3.4)$$

Στην περίπτωση ευθύγραμμου αγωγού με μήκος  $L$  που βρίσκεται μέσα σε ομογενές πεδίο επαγωγής  $\mathbf{B}$  η μαγνητική δύναμη όπως προκύπτει απ' την (1.3.4) είναι:

$$\mathbf{F} = I \cdot \mathbf{L} \times \mathbf{B} \quad (1.3.5)$$

Με τιμή:

$$F = I \cdot L \cdot B \cdot \sin \theta \quad (1.3.6)$$

**Όπου  $\theta$  είναι η γωνία που σχηματίζει το σύρμα με την διεύθυνση του πεδίου.**

Σημειώνεται ότι η εξίσωση (1.3.3) εξακριβώθηκε πειραματικά πρώτη και ύστερα από αυτήν εξήχθηκε η εξίσωση (1.3.1) που δίνει την μαγνητική δύναμη που ασκείται σε κινούμενο φορτίο.

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>

### Το υπολογιστικό πακέτο Matlab

Το όνομα του MATLAB προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων «Matrix Laboratory» και είναι ένα περιβάλλον προγραμματισμού των Η/Υ. Αρχικά επιλέχθηκε να επιλύει προβλήματα με την μορφή πινάκων αλλά τελικά εξελίχθηκε σε ένα δημιουργικό περιβάλλον με ευρύ πεδίο εφαρμογών κυρίως στον τομέα των Μηχανικών και των θετικών επιστημών.


Το πρόγραμμα Matlab είναι διαθέσιμο για όλα τα λειτουργικά συστήματα που χρησιμοποιούνται, δηλαδή για όλες τις εκδόσεις των Windows, MAC και Linux.

Όπως υποδηλώνεται και από το όνομά του, το MATLAB είναι ειδικά σχεδιασμένο για υπολογισμούς με πίνακες, όπως η επίλυση γραμμικών συστημάτων, η εύρεση ιδιοτιμών και ιδιοδιανυσμάτων, η αντιστροφή τετραγωνικών πινάκων κλπ. Επιπλέον το πακέτο αυτό είναι εφοδιασμένο με πολλές επιλογές για γραφικά (δηλαδή την κατασκευή γραφικών παραστάσεων) και προγράμματα γραμμένα στη δική του γλώσσα προγραμματισμού για την επίλυση άλλων προβλημάτων όπως η εύρεση των ριζών μη γραμμικής εξίσωσης, η επίλυση μη γραμμικών συστημάτων, η επίλυση προβλημάτων αρχικών τιμών με συνήθεις διαφορικές εξισώσεις και άλλα.

Η γλώσσα προγραμματισμού του MATLAB δίνει την ευχέρεια στον χρήστη να το επεκτείνει με δικά του προγράμματα. Συχνά θα γράφουμε η MATLAB (εννοώντας τη γλώσσα προγραμματισμού) και όχι το (πακέτο) MATLAB.

Το MATLAB είναι σχεδιασμένο για την αριθμητική επίλυση προβλημάτων σε *αριθμητική πεπερασμένης ακρίβειας* (finite-precision arithmetic), δηλαδή δεν βρίσκει την ακριβή αλλά μια προσεγγιστική λύση ενός προβλήματος.

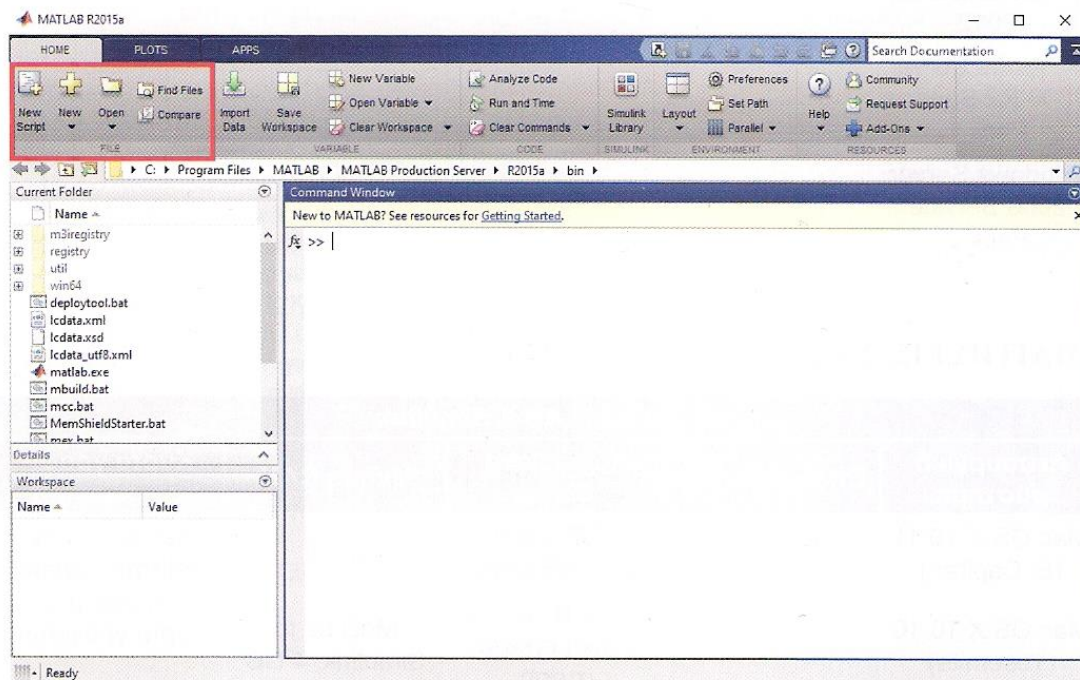
Το Matlab μπορούμε να ξεκινήσουμε να το χρησιμοποιούμε με δύο τρόπους:

- Είτε με το εικονίδιο στην επιφάνεια εργασίας 
- Είτε με το μενού Έναρξη να βρούμε την συντόμευση για το πρόγραμμα.

## Περιβάλλον του Matlab

- Καρτέλα Home

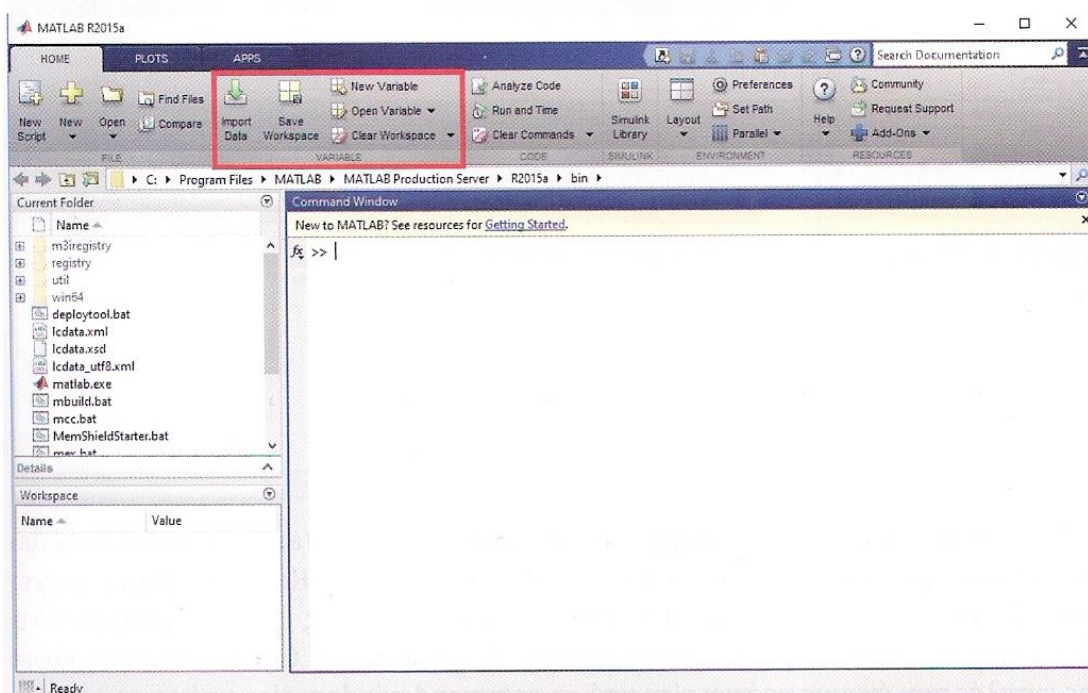
### Menu File



Στο μενού File μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα νέο αρχείο M-File όπου μπορεί απλά να είναι ένα script αλλά και συνάρτηση (function). Επίσης μπορούμε να δημιουργήσουμε μία γραφική απεικόνιση (figure) καθώς και ένα μοντέλο Simulink.

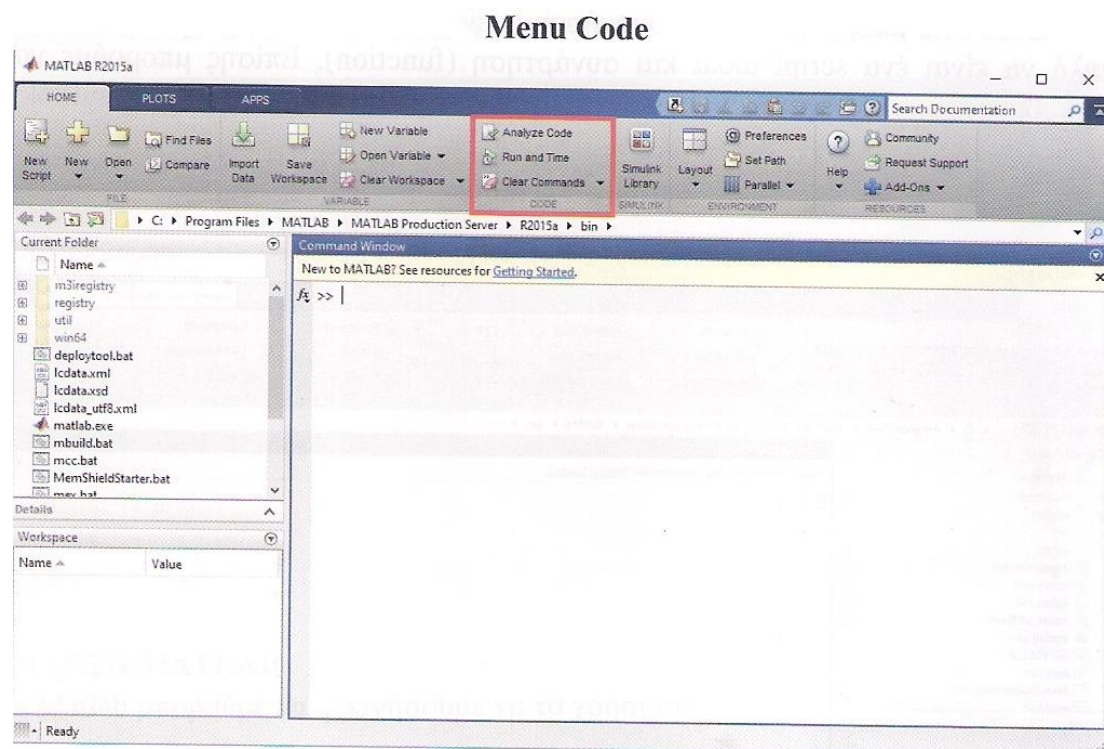
- Menu Variable

### Menu Variable



Στο μενού `variable` όπως βλέπουμε μπορούμε να εισάγουμε δεδομένα από κάποιο εξωτερικό αρχείο με την επιλογή `Import Data`. Επίσης υπάρχει η επιλογή της αποθήκευσης `Save Workspace` καθώς και οι επιλογές για να δημιουργήσουμε ή να ανοίξουμε κάποια μεταβλητή που ήδη υπάρχει. Τέλος μπορούμε να «καθαρίσουμε» το περιβάλλον του `Workspace` με την επιλογή `Clear Workspace`.

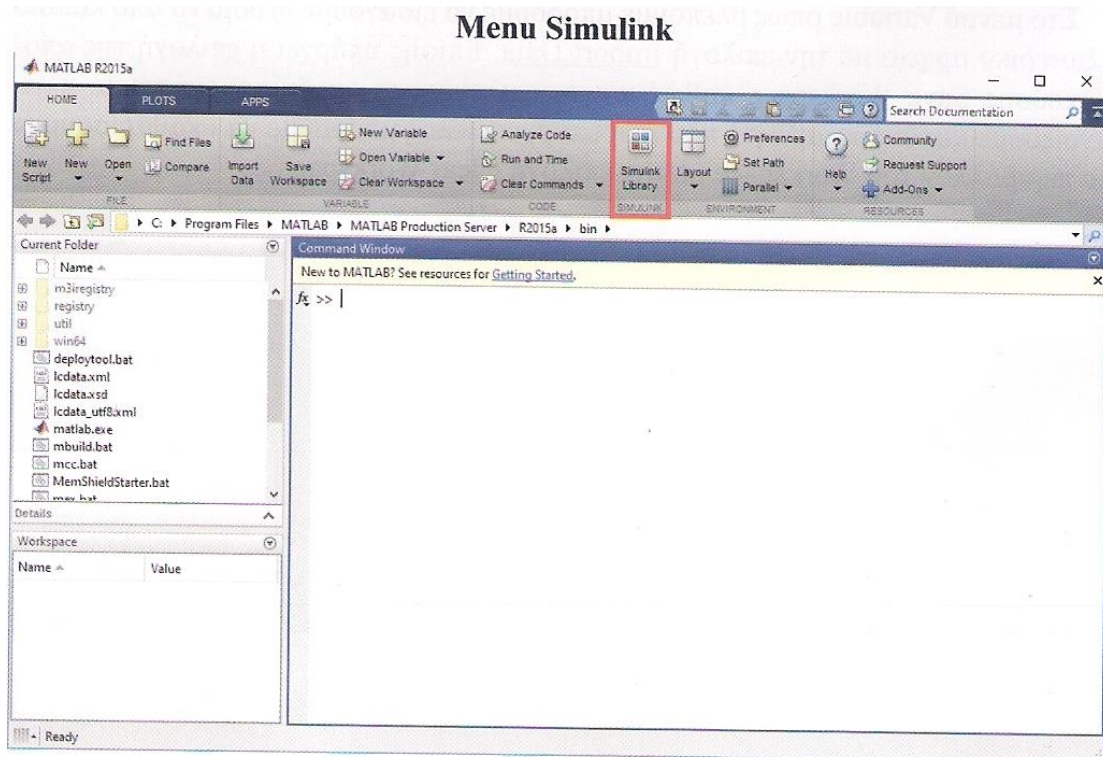
- Menu Code



Στο συγκεκριμένο μενού υπάρχουν 3 επιλογές. Η πρώτη (`analyze code`) αναλύει τον κώδικα μας και ελέγχει για τυχόν λάθη. Η δεύτερη (`Run and Time`) τρέχει τον κώδικα μας και υπολογίζει τον χρόνο εκτέλεσης ούτε ώστε να μπορέσει να βελτιώσει την απόδοση του προγράμματος. Η Τρίτη (`Clear Commands`) διαγράφει τις εντολές που έχουμε γράψει είτε από το `command window` είτε από το παράθυρο του ιστορικού (`history`).



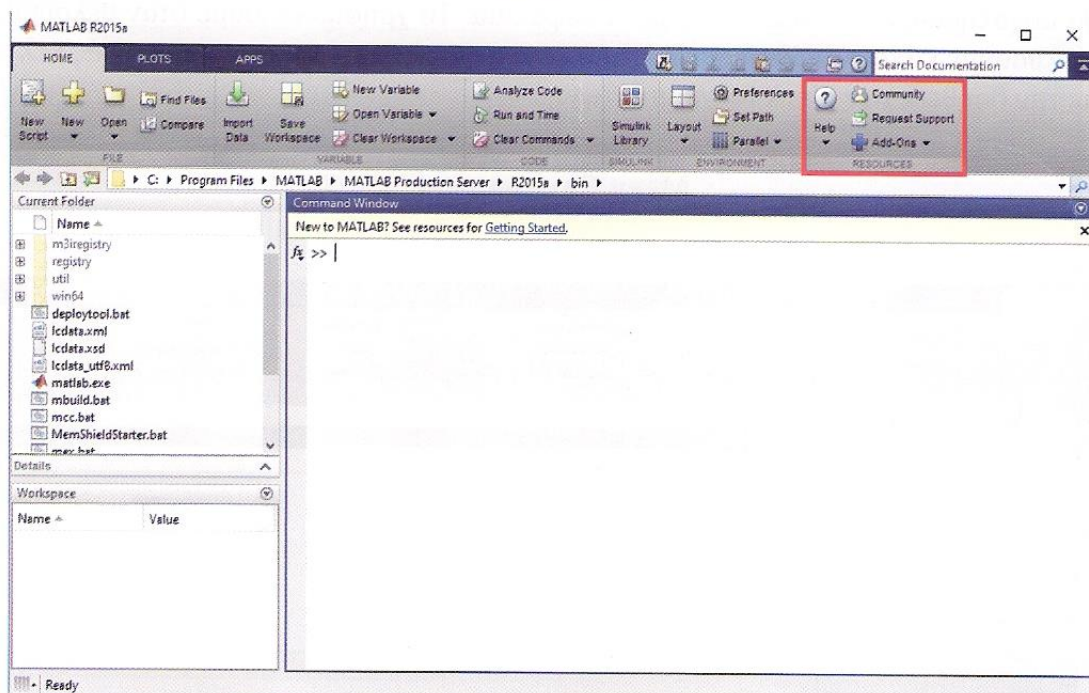
- Menu Simulink



Μια πολύ χρήσιμη βιβλιοθήκη είναι αυτή του Simulink στο Matlab. Το Simulink το χρησιμοποιούμε όταν θέλουμε να λύσουμε κάποιο πρόβλημα (πχ διαφορικές εξισώσεις, συναρτήσεις μεταφοράς κλπ) με την βοήθεια block διαγραμμάτων.

- Menu Environment

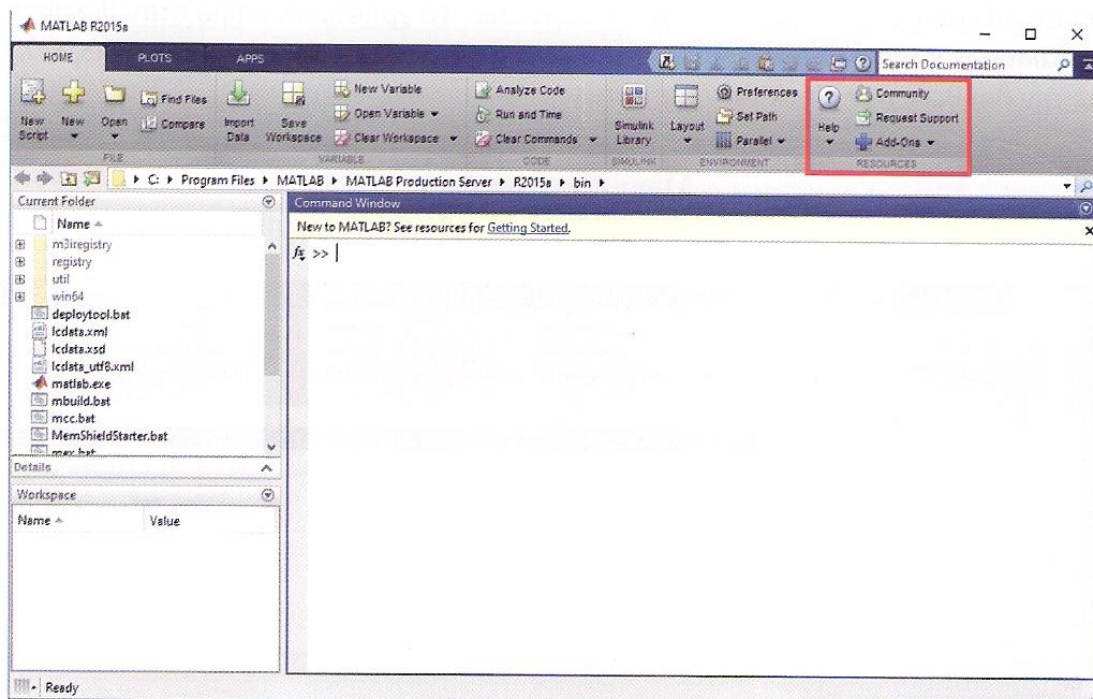
### Menu Resources



Το Menu Environment έχει να κάνει περισσότερο με την καλαισθησία του προγράμματος καθώς μία από τις επιλογές του είναι οι προτιμήσεις (Preferences) όπου μπορούμε να επεξεργαστούμε την γραμματοσειρά καθώς και τα χρώματα των παραθύρων, τις γραφικές απεικονίσεις και πολλά άλλα. Με την επιλογή Set Path μπορούμε να ορίσουμε το default dictionary όπου θα ψάχνει το Matlab για αρχεία.

- Menu Resources

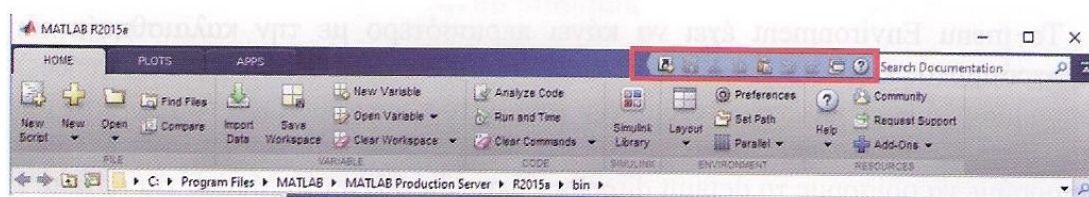
### Menu Resources



Στο συγκεκριμένο μενού μπορούμε να αναζητήσουμε βοήθεια (help) με πληθώρα επιλογών όπως βοήθεια πάνω στις συναρτήσεις, έτοιμα παραδείγματα, demos, online help και αρκετά έγγραφα (pdf). Με την επιλογή Add-Ons μπορούμε να συνδέσουμε κάποιο hardware με το Matlab.

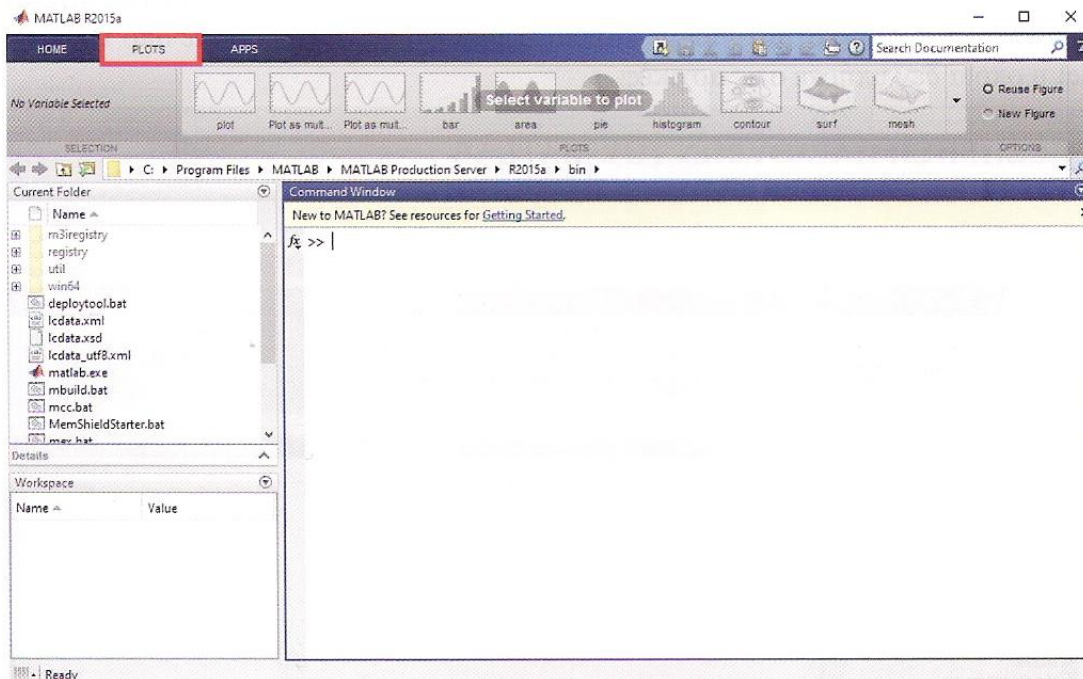
- Menu Edit

### Menu Edit



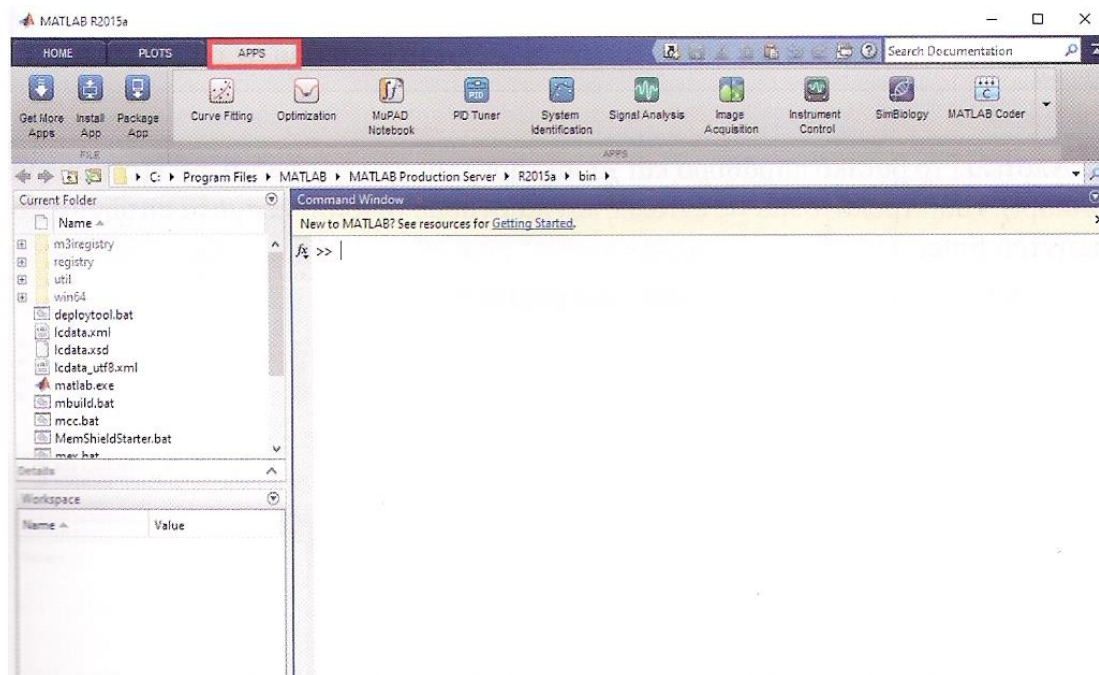
Σε αυτό το μενού έχουμε τις επιλογές της αντιγραφής, επικόλλησης, αναιρέσης, αποθήκευσης κλπ.

## ΚΑΡΤΕΛΑ : PLOTS



Όπως βλέπουμε εδώ υπάρχει μία σειρά από γραφικές απεικονίσεις που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε (αφού πρώτα επιλέξουμε κάποια μεταβλητή).

## ΚΑΡΤΕΛΑ : APPS

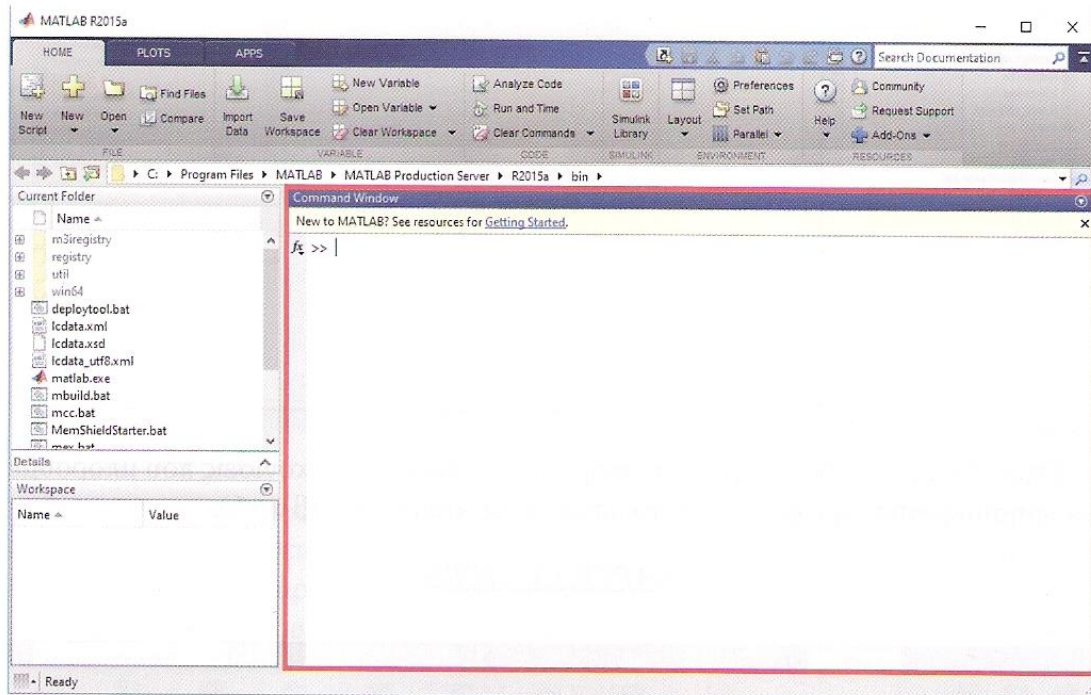


Εδώ παρατηρούμε πως υπάρχουν όλα τα applications (εφαρμογές) που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στο Matlab. Ενδεικτικά κάποια από αυτά σχετίζονται με την στατιστική, τα μαθηματικά, τον αυτόματο

έλεγχο, την βελτιστοποίηση, την επεξεργασία εικόνας και την επεξεργασία σήματος. Με την επιλογή Install App μάς δίνεται η δυνατότητα να εγκαταστήσουμε κάποια εφαρμογή που κατεβάσαμε από το internet η οποία δεν υπήρχε στις αρχικές.

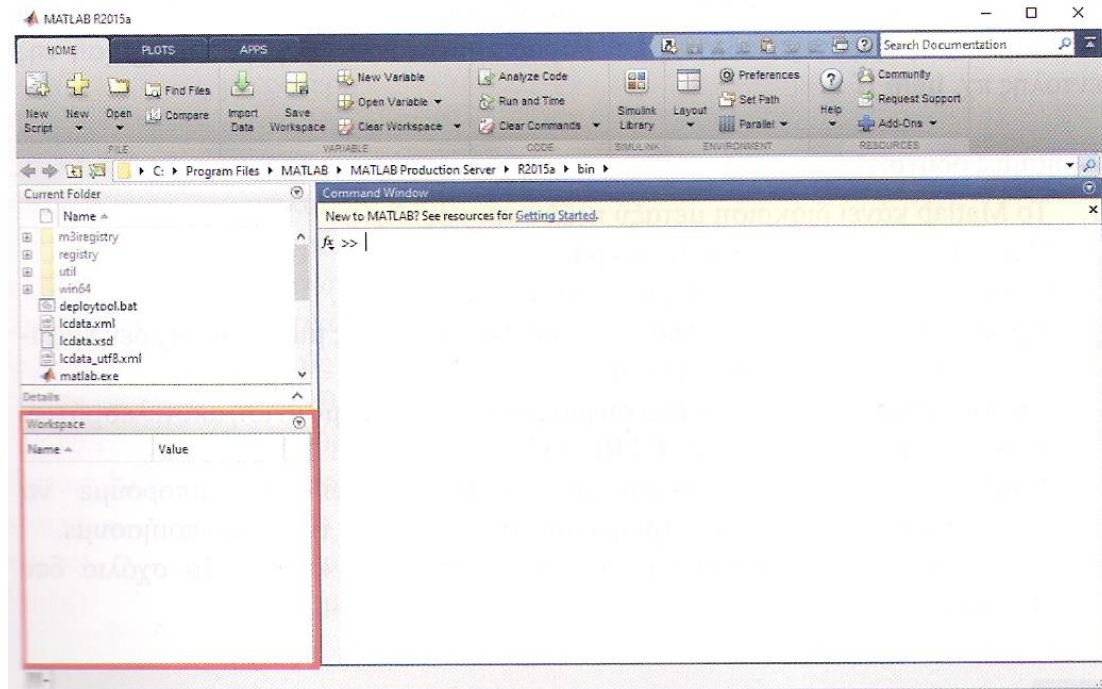
## Επεξήγηση παραθύρων του Matlab

- Command Window



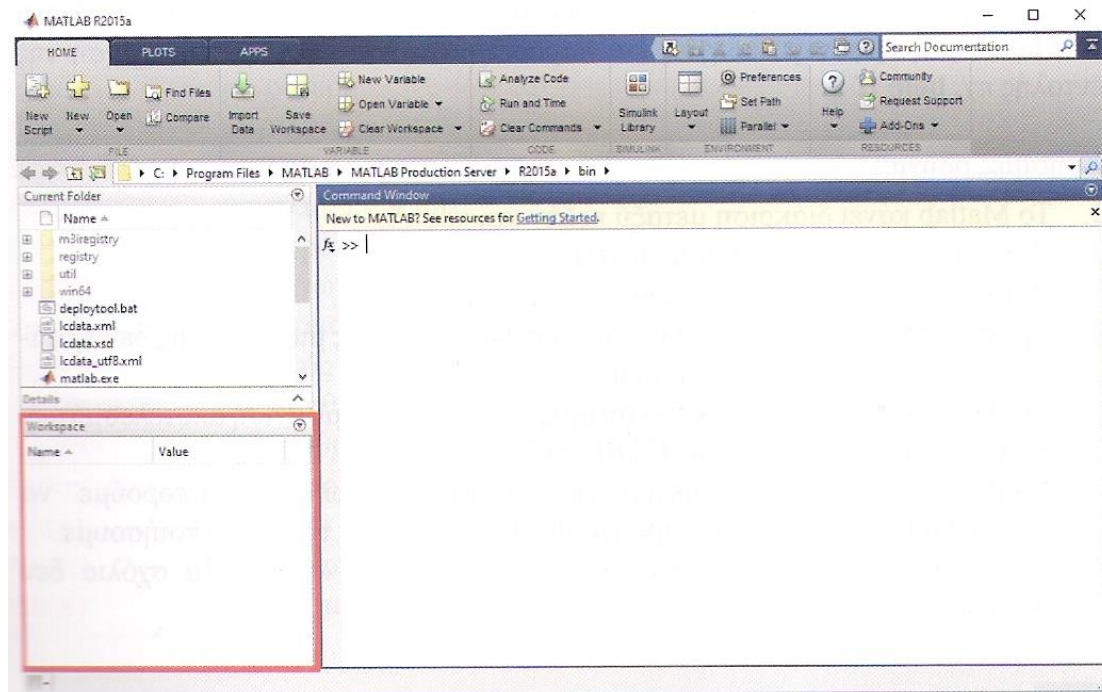
Αποτελεί το βασικό παράθυρο και χαρακτηρίζεται από το σύμβολο >>(command prompt), Πληκτρολογούμε τις εντολές και παίρνουμε τα αποτελέσματα πατώντας το πλήκτρο Enter.

- Current folder (Τρέχων Κατάλογος)



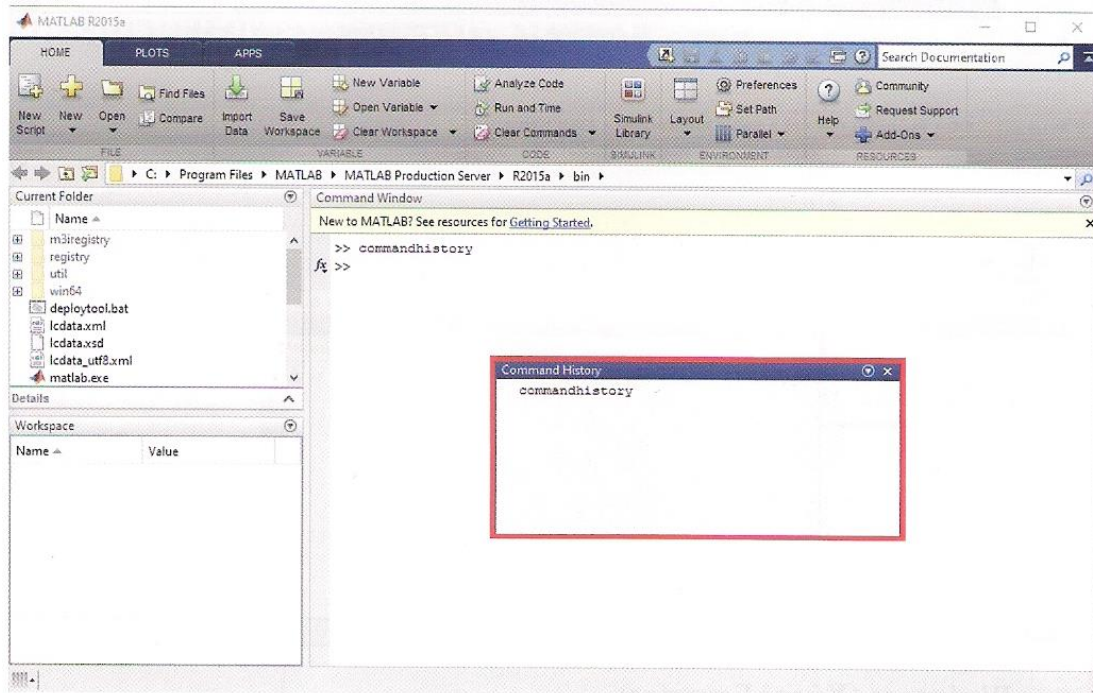
Εμφανίζονται τα περιεχόμενα του τρέχοντος καταλόγου όπου και αποθηκεύονται τα αρχεία.

- Workspace (Χώρος Εργασίας)



Εμφανίζονται οι μεταβλητές και οι πίνακες που δημιουργούνται. Επιπλέον παίρνουμε πληροφορίες για το μέγεθος και τον τύπο της εκάστοτε μεταβλητής.

- Command History (Ιστορικό Εντολών)



Στην περίπτωση που το παράθυρο του ιστορικού δεν εμφανίζεται, πληκτρολογώντας την εντολή `command history` θα εμφανιστεί. Εδώ καταγράφονται όλες οι εντολές του προγράμματος που εκτελούμε αλλά και παλιότερων προγραμμάτων.

Κλείνοντας, πρέπει να επισημάνουμε την εντολή με την οποία αναζητούμε βοήθεια στο Matlab (εντολή `help`). Πληκτρολογώντας `help` (κενό) κι έπειτα την εντολή που θέλουμε να δούμε πως συντάσσεται/δουλεύει, οπότε το Matlab μας εμφανίζει οδηγίες και παραδείγματα που αφορούν την χρήση της εντολής, πχ **help if**.

#### Χρήσιμες οδηγίες:

1. Το Matlab κάνει διάκριση μεταξύ πεζών και κεφαλαίων.
2. Όλες οι εντολές εισάγονται με μικρά.
3. Οι δείκτες (πχ πινάκων) αρχίζουν από το 1 και όχι από το 0.
4. Χρησιμοποιώντας το Ελληνικό ερωτηματικό στο τέλος μιας εντολής δεν εμφανίζεται το αποτέλεσμα της εντολής.
5. Για να σταματήσουμε την εκτέλεση μίας εντολής ή την εμφάνιση αποτελεσμάτων στην οθόνη, πληκτρολογούμε `CTRL+C`.
6. Χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα με τα βέλη (άνω/κάτω) μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ξανά μία προηγούμενη εντολή ή να την τροποποιήσουμε.
7. Εισαγωγή σχολίων μπορεί να γίνει με το σύμβολο « % ». Τα σχόλια δεν εκτελούνται.

## Πράξεις στο Matlab

Το Matlab, όπως και κάθε πρόγραμμα, για την εκτέλεση μαθηματικών πράξεων χρησιμοποιεί τους τελεστές πράξης οι οποίοι είναι:

Αριθμητικοί τελεστές	Πράξη	Σχεσιακοί τελεστές	Πράξη
+	Πρόσθεση	==	Ισότητα σύγκρισης
-	Αφαίρεση	<	Μικρότερο
*	Πολλαπλασιασμός	<=	Μικρότερο ή ίσον
/ ή \	Διαίρεση	>	Μεγαλύτερο
^	Δύναμη	>=	Μεγαλύτερο ή ίσον
=	Ισότητα ανάθεσης	~=	Όχι ίσον

## Εσωτερικές συναρτήσεις στο Matlab

Πέρα όμως από τους βασικούς τελεστές έχουμε και τις εσωτερικές συναρτήσεις όπως:

Sqrt(x) τετραγωνική ρίζα

Sin(x) ημίτονο

Cos(x) συνημίτονο

Tan(x) εφαπτομένη

Acos(x) τόξο συνημιτόνου  $\chi$  από 0 έως  $\pi$

Asin(x) τόξο ημιτόνου  $\chi$  από  $\pi/2$  έως  $-\pi/2$

Atan(x) τόξο εφαπτομένης  $\chi$  από  $\pi/2$  έως  $-\pi/2$

## Οι μεταβλητές στο Matlab

Πολλές φορές είναι αναγκαίο να δηλώνουμε τις τιμές σε μεταβλητές και να εκτελούμε πράξεις χρησιμοποιώντας τις μεταβλητές και όχι απευθείας την τιμή τους. Αυτό βοηθά να χρησιμοποιούμε την τιμή (που μπορεί να είναι και το αποτέλεσμα μίας άλλης πράξης ή για παράδειγμα το ημίτονο μίας γωνίας) που αντιπροσωπεύει η μεταβλητή σε πολλές πράξεις και να μην την δηλώνουμε συνέχεια αφού το Matlab, μέχρι να κάνουμε νέα καταχώρηση στη μεταβλητή, κρατά την τιμή της. Οι μεταβλητές δεν

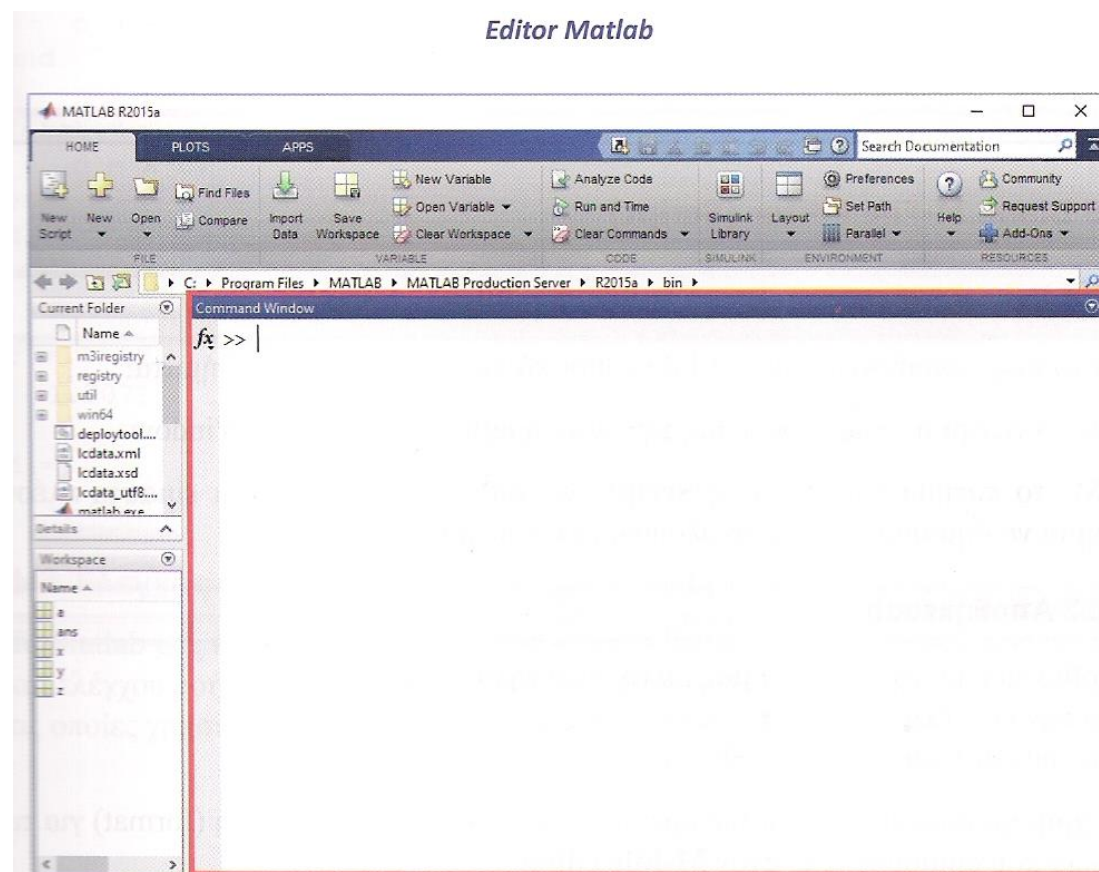
πρέπει να συμπίπτουν μεσταθερές ή μεταβλητές ή συναρτήσεις του Matlab. Προσοχή επίσης θέλει στις μεταβλητές δηλαδή το A και το a να είναι διαφορετικές. Κάθε μεταβλητή μπορεί να έχει μία μόνο τιμή. Αν οριστεί μία νέα τιμή για την ίδια μεταβλητή η προηγούμενη τιμή χάνεται.

### Βασικοί τρόποι εισαγωγής δεδομένων στο Matlab

-Στον editor του προγράμματος σε περιπτώσεις που έχουμε να διαχειριστούμε πράξεις με λίγες γραμμές κώδικα.

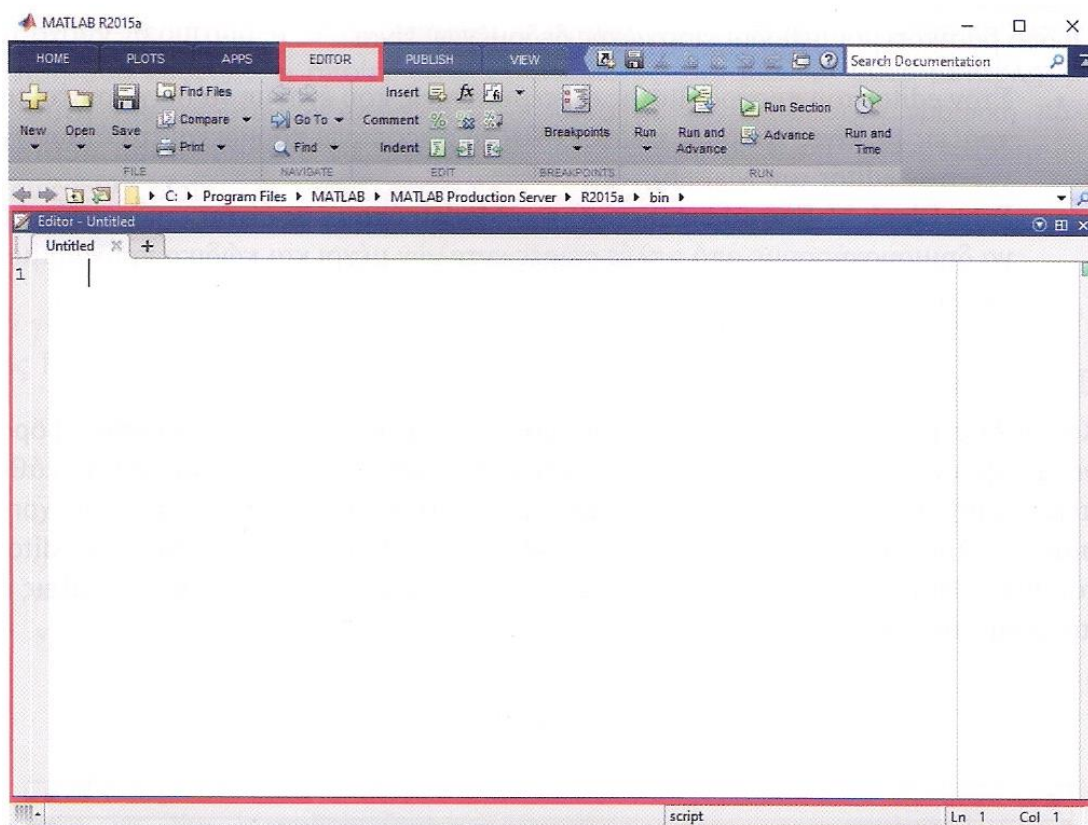
-Στον Blank M-File editor του Matlab όπου μας δίνεται η δυνατότητα να δημιουργήσουμε από απλές σειρές εντολών μέχρι και κώδικα προγραμματισμού.

Και οι δύο τρόποι είναι εξίσου λειτουργικοί και έγκειται στον χρήστη κάθε φορά να αποφασίζει για το ποιος τρόπος είναι καλύτερος να χρησιμοποιηθεί σε κάθε περίπτωση.





## Blank M-File Editor (Script)



### Απλές γραφικές παραστάσεις με το Matlab

Το Matlab έχει την δυνατότητα να δημιουργεί απλές γραφικές παραστάσεις χρησιμοποιώντας την εντολή `plot` και να εξάγει την γραφική παράσταση μιας γραμμής σε σχέση με μια άλλη εφόσον οι δύο γραμμές έχουν τον ίδιο αριθμό στοιχείων.

Σύνταξη εντολής: **plot (x, y)**

Μπορούμε επίσης να δώσουμε επικεφαλίδες, τίτλους στους άξονες x και y με τις εντολές `xlabel` και `ylabel` αντίστοιχα. Επίσης μπορούμε να δώσουμε τίτλο στο γράφημα με την εντολή `title`, να βάλουμε λεζάντα με την εντολή `legend` και τέλος να βάλουμε πλέγμα με την εντολή `grid`.

### Βασικοί τρόποι εισαγωγής δεδομένων στο Matlab

Οι δύο βασικότεροι μέθοδοι δεδομένων είναι:

- Στον editor του προγράμματος σε περιπτώσεις που έχουμε να διαχειριστούμε πράξεις με λίγες γραμμές κώδικα.
- Στο Blank M-File editor (Script) του Matlab όπου μας δίνεται η δυνατότητα να δημιουργήσουμε από απλές σειρές εντολών μέχρι και κώδικα προγραμματισμού.

Εδώ πρέπει να παρατηρήσουμε ότι και οι δύο τρόποι είναι εξίσου λειτουργικοί και έγκειται στον χρήστη κάθε φορά να αποφασίζει για το ποιος τρόπος είναι καλύτερος να χρησιμοποιηθεί σε κάθε περίπτωση. Αυτό που πρέπει να τονισθεί είναι ότι τον editor του Matlab τον χρησιμοποιούμε για πράξεις που έχουν να κάνουν με λίγες εντολές, ενώ τον editor του Blank M-File σε περιπτώσεις όπου θέλουμε να κάνουμε σειρά από πράξεις ή προγραμματισμό.

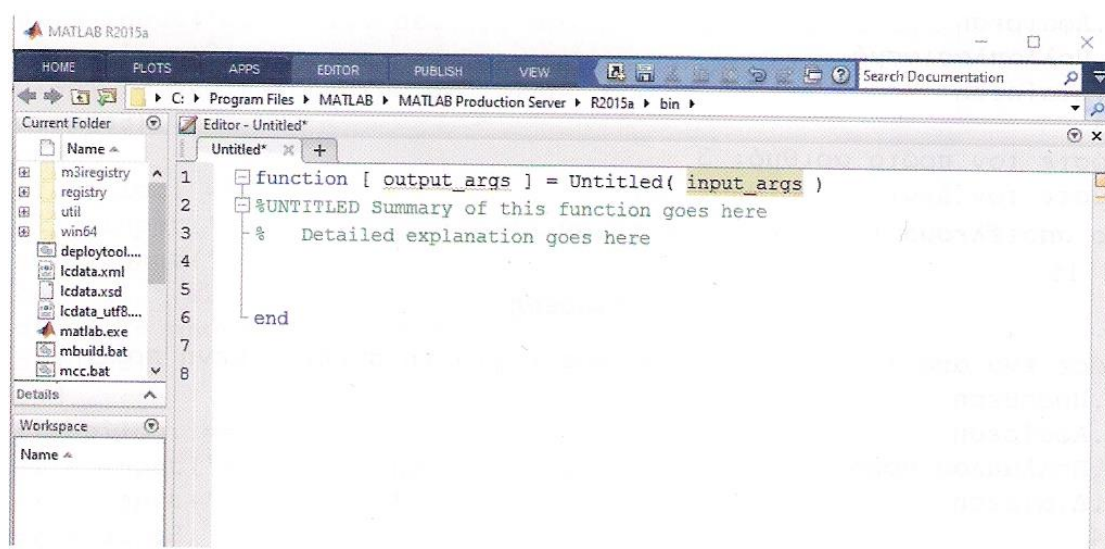
Για την ενεργοποίηση του Blank M-File (Script) κάνουμε τα παρακάτω βήματα:

New → Script ή απλά γράφοντας την εντολή edit στο Command Window. Με το πάτημα της επιλογής Script ενεργοποιείται ο editor και είμαστε πλέον έτοιμοι να δημιουργήσουμε ακολουθία εντολών ή και προγραμμάτων.

### Προγραμματισμός μίας συνάρτησης

Συχνά παρατηρούμε ότι χρειάζεται να χρησιμοποιήσουμε πολλές φορές στο ίδιο πρόγραμμα την ίδια πράξη ή συνάρτηση. Το Matlab έχει την δυνατότητα να δημιουργεί συναρτήσεις τις οποίες αργότερα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε εισάγοντας μόνο δεδομένα, παίρνοντας αποτελέσματα ανάλογα της συνάρτησης μας. Το ίδιο φυσικά μπορούμε να κάνουμε, χρησιμοποιώντας την συνάρτηση που προγραμματίσαμε και για άλλα διαφορετικά προγράμματα.

Οι προγραμματισμένες συνάρτησεις είναι τύπου M-File. Για να δημιουργήσουμε μία συνάρτηση επιλέγουμε από την καρτέλα Home → New → **Function**, οπότε θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο.



Επίσης μπορούμε να δημιουργήσουμε μία συνάρτηση ανοίγοντας τον editor (m-file) και πληκτρολογώντας την εντολή **function** ως εξής:

**Function** [έξοδος/αποτέλεσμα] = όνομα\_συνάρτησης (μεταβλητές εισόδου).

Στην συνέχεια μπορούμε να εισάγουμε και κάποια σχόλια, αν θέλουμε, για την λειτουργία της συνάρτησης. Ο κώδικας της συνάρτησης τελειώνει με την εντολή **end**.

### Δομές στο Matlab

Στο Matlab έχουμε την δυνατότητα να δημιουργήσουμε τύπους δεδομένων που να είναι προσαρμοσμένοι στις ανάγκες του εκάστοτε προγράμματος. Οι δομές δημιουργούνται εύκολα χρησιμοποιώντας την εντολή **struct()**. Η εντολή αυτή παίρνει ως όρισμα το όνομα του πεδίου και δίπλα την τιμή του πεδίου.

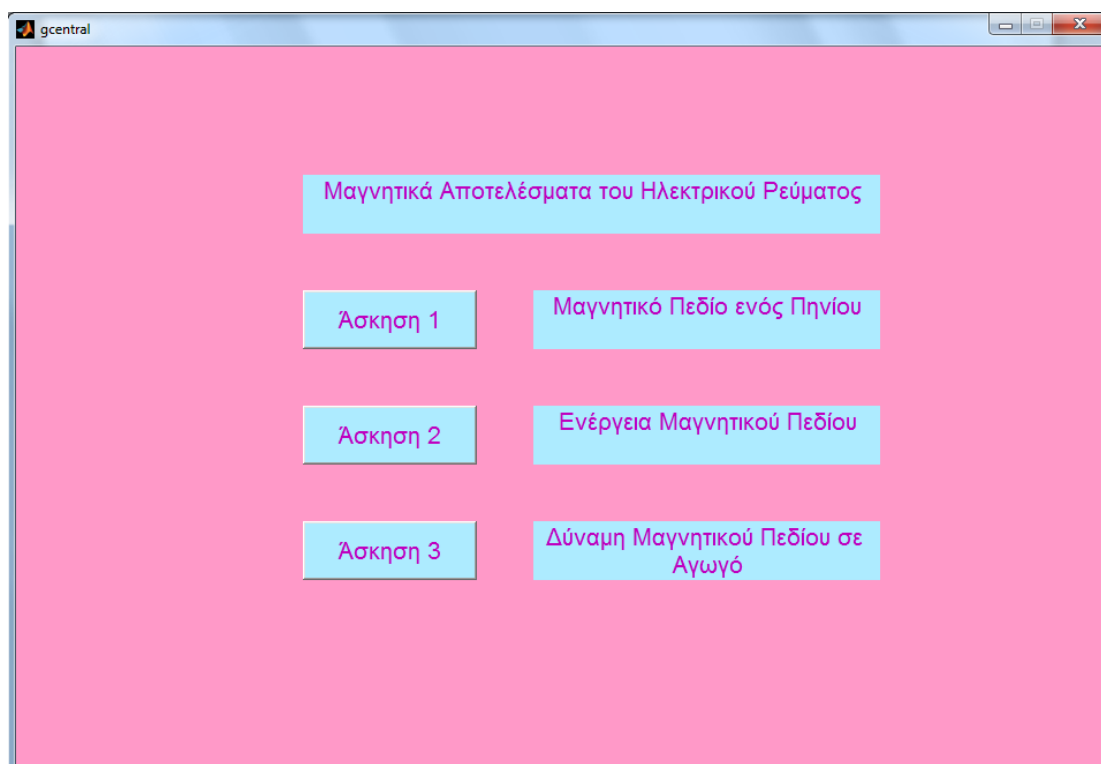
Σύνταξη εντολής:  $A = \mathbf{struct}(\text{'Πεδίο\_1'}, \{\}, \text{'Πεδίο\_2'}, \{\})$

Τα ορίσματα αυτά μπορεί να είναι πολλαπλά ανάλογα με τα πεδία που έχουμε σε κάθε δομή.

## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>

Εκτέλεση του προγράμματος και περιγραφή των προσομοιώσεων των πειραμάτων.

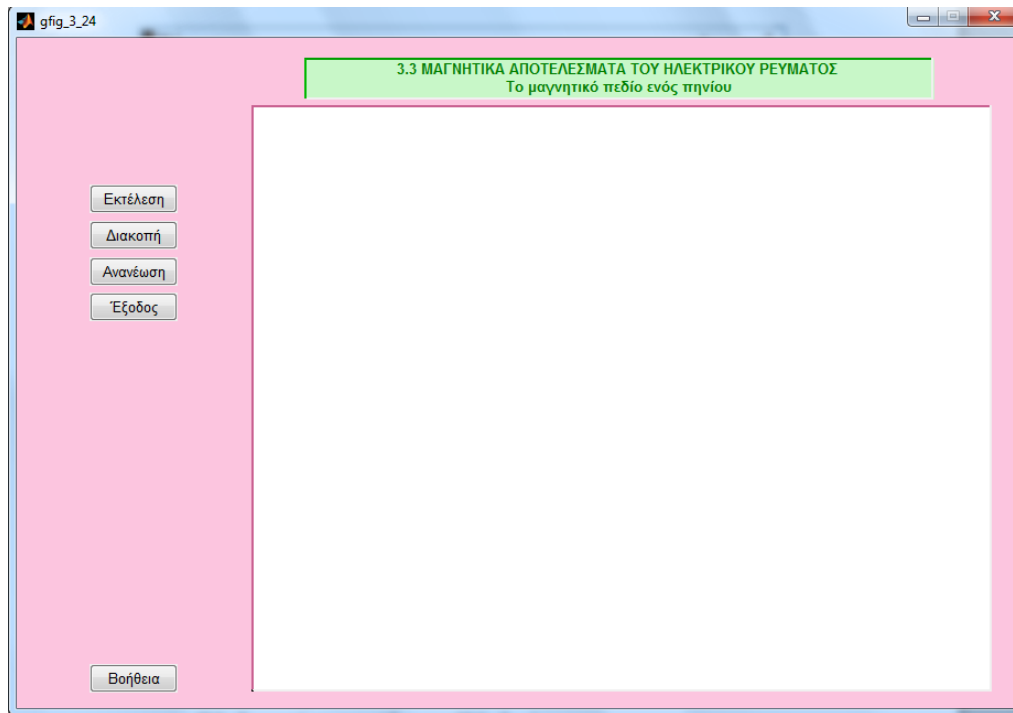
Αρχικά τρέχουμε το κεντρικό αρχείο matlab με το όνομα **gcentral** οπότε μας εμφανίζεται το παράθυρο της παρακάτω εικόνας.



Το παράθυρο αυτό είναι μία εικόνα δηλαδή ένα παράθυρο της μορφής GUI δηλαδή ένα αρχείο με κατάληξη .gif . Σε αυτό το παράθυρο παρατηρούμε τέσσερα κουτιά με κείμενο τα οποία ονομάζονται text boxes και τρία κουμπιά εκτέλεσης των προσομοιώσεων των πειραμάτων. Το όνομα του παραθύρου το έχουμε αποθηκεύσει ως **gcentral.gif** και είναι το αρχείο που καλείται αρχικά από το προαναφερθέν πρόγραμμα matlab **gcentral.m** και ανάλογα με το κουμπί που θα επιλέξουμε στην συνέχεια, θα κληθεί ένα από τα υποπρογράμματα που αντιπροσωπεύουν τις προσομοιώσεις των πειραμάτων που εξετάζονται στην πτυχιακή εργασία.

- **Άσκηση 1 : “ Μαγνητικό Πεδίο ενός Πηνίου”**

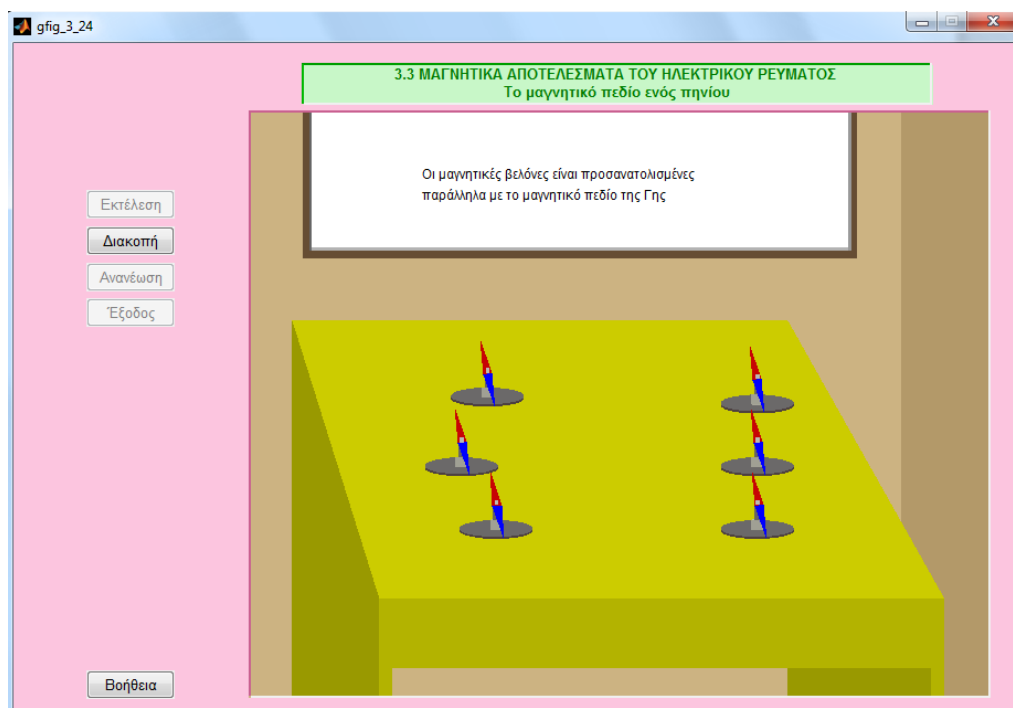
Με το πάτημα του πρώτου κουμπιού που αντιστοιχεί στο πείραμα “ Μαγνητικό Πεδίο ενός Πηνίου”, καλείται από το κεντρικό πρόγραμμα, το υποπρόγραμμα matlab με το όνομα **gfig\_3\_24.m**, οπότε εκτελείται παρακάτω παράθυρο GUI με όνομα **gfig\_3\_24.gif** .



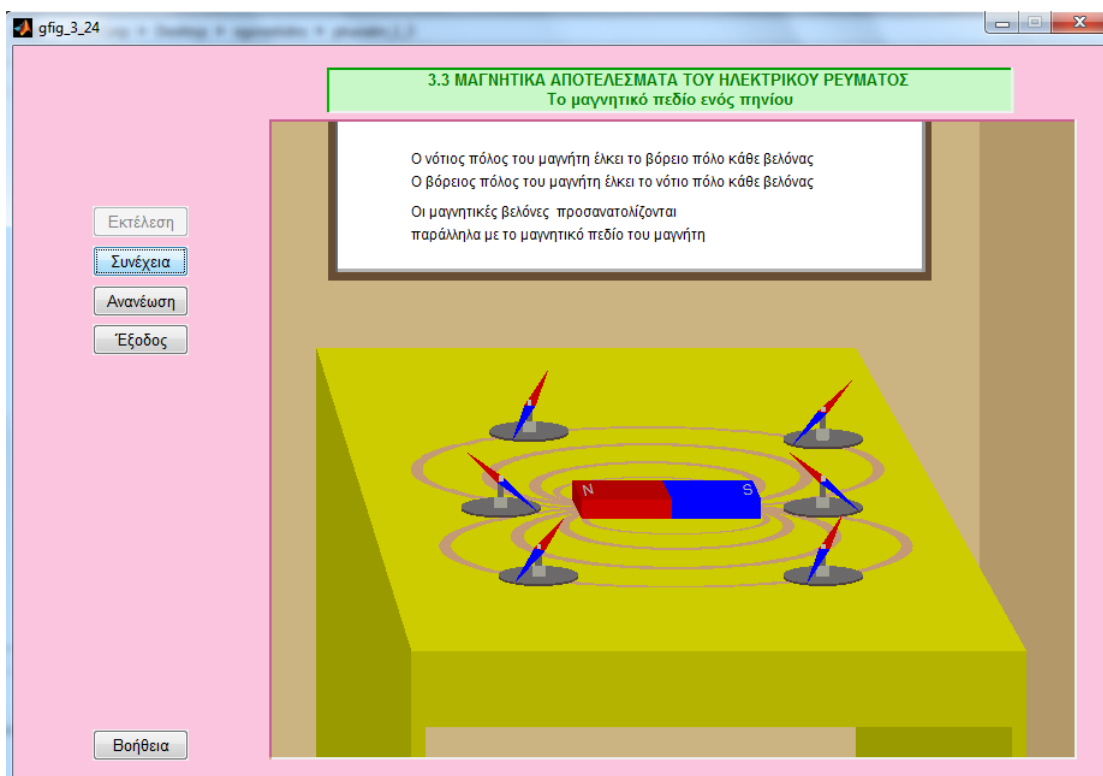
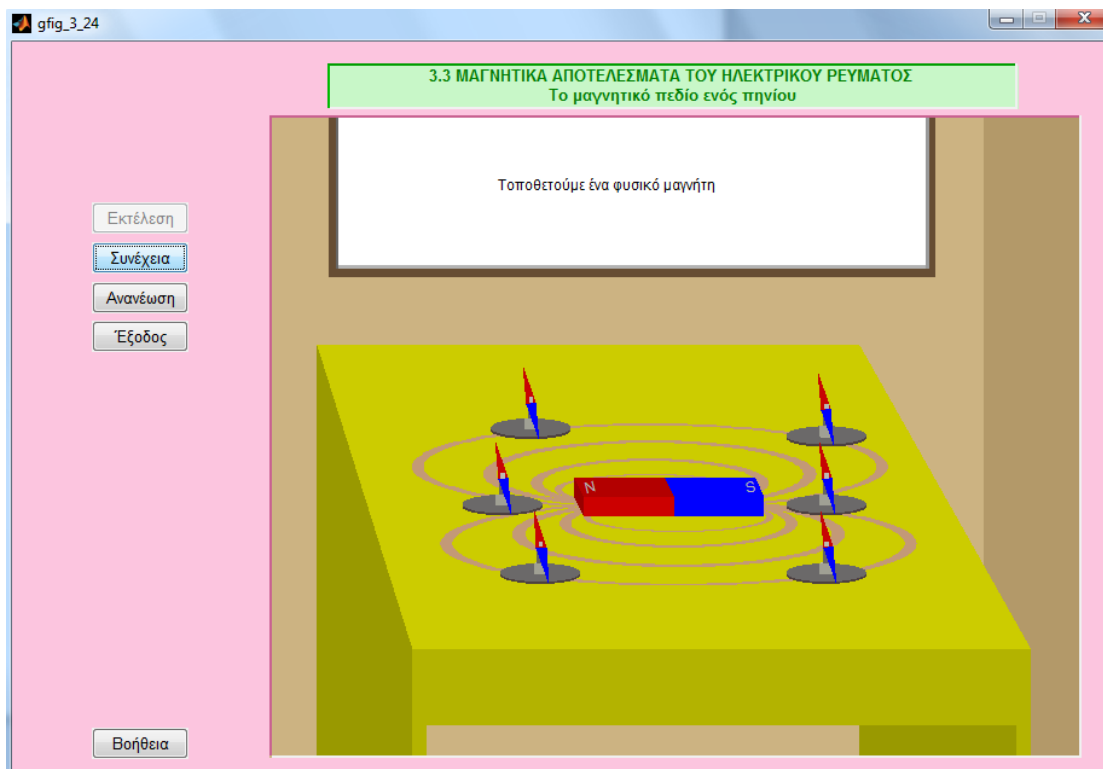
Στο παράθυρο αυτό παρατηρούμε ότι υπάρχουν τα κουμπιά τα οποία εκτελούν τις εξής λειτουργίες:

- **Εκτέλεση:** Εκτέλεση του πειράματος
- **Διακοπή:** Διακοπή του πειράματος
- **Ανανέωση:** Επαναφέρει το πείραμα στην αρχική κατάσταση
- **Έξοδος:** Τερματισμός του πειράματος και έξοδος από την προσομοίωση
- **Βοήθεια:** Καλείται βοήθεια σχετικά με το πείραμα

Με την επιλογή του κουμπιού “ **Εκτέλεση** ” η προσομοίωση ξεκινά και εμφανίζεται το επόμενο παράθυρο.



Σε αυτό το παράθυρο βλέπουμε τις μαγνητικές βελόνες οι οποίες είναι προσανατολισμένες παράλληλα με το μαγνητικό πεδίο της Γης. Στην συνέχεια εμφανίζεται η επόμενη εικόνα όπου φαίνεται τοποθετημένος ένας φυσικός μαγνήτης, το μαγνητικό πεδίου του οποίου επηρεάζει τις μαγνητικές βελόνες.

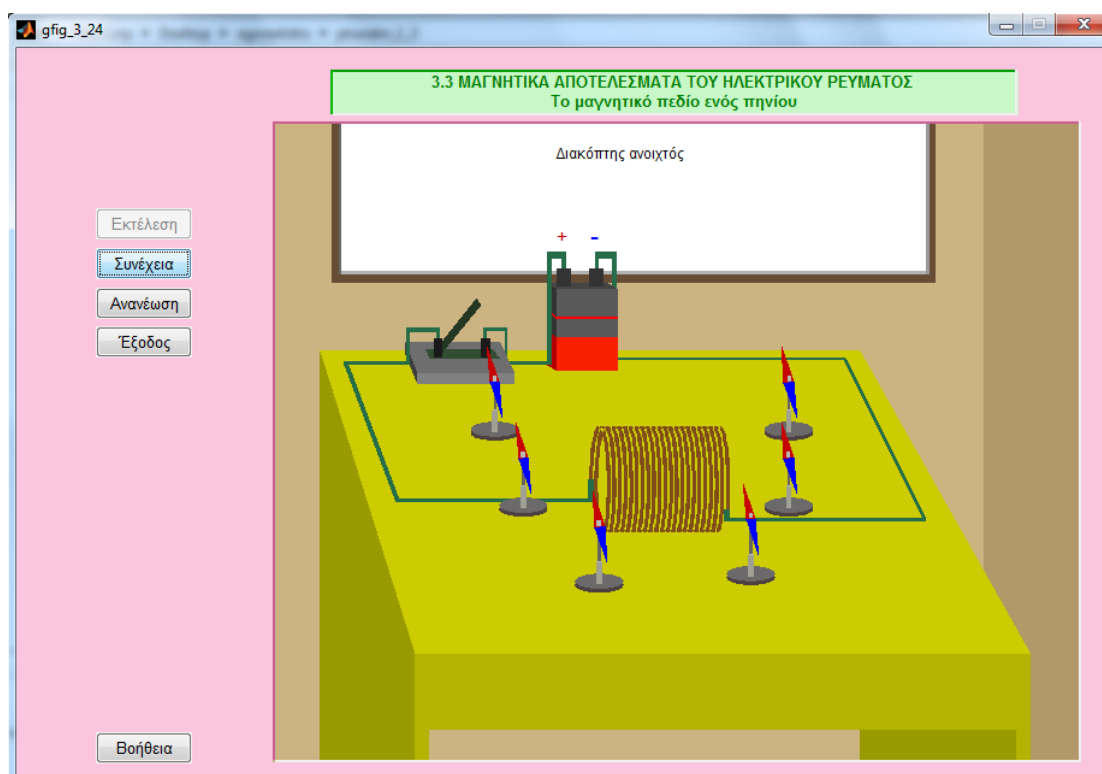


Ο νότιος πόλος του μαγνήτη έλκει το βόρειο πόλο κάθε μαγνητικής βελόνας ενώ ο βόρειος πόλος του μαγνήτη έλκει το νότιο πόλο κάθε

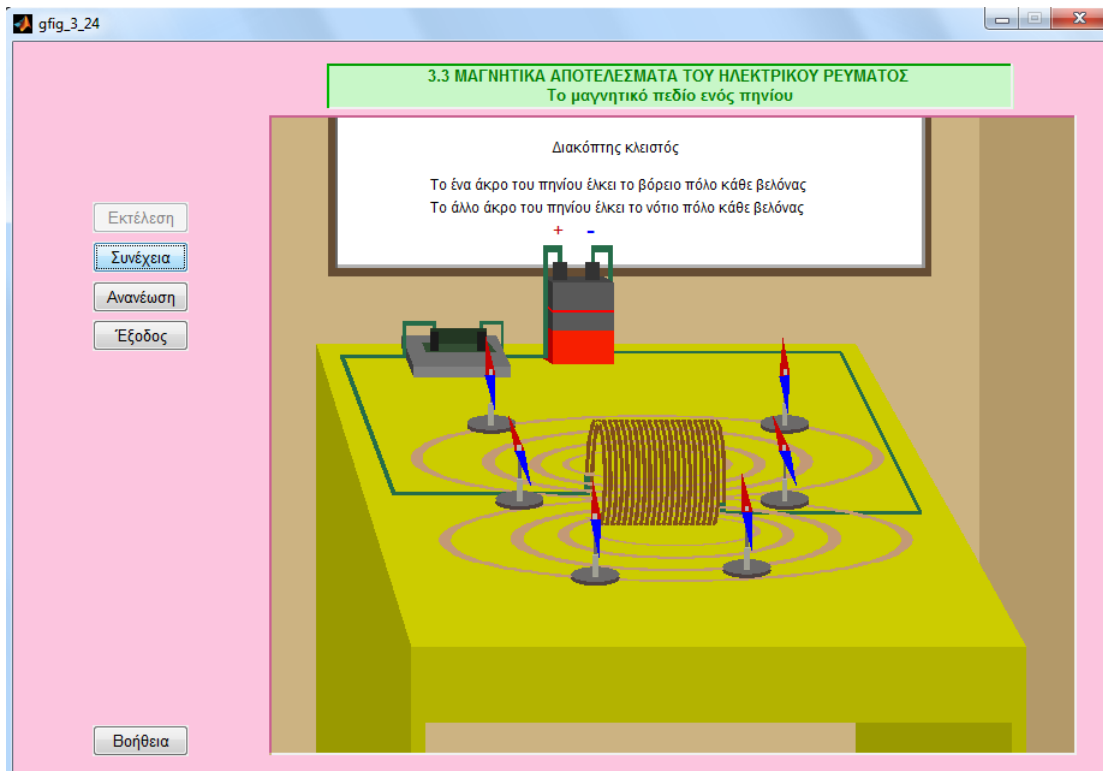
μαγνητικής βελόνας. Τελικά οι μαγνητικές βελόνες προσανατολίζονται παράλληλα με το μαγνητικό πεδίο του φυσικού μαγνήτη.

Στην συνέχεια αντικαθιστούμε τον φυσικό μαγνήτη με ένα πηνίο το οποίο είναι συνδεδεμένο μέσω ενός κυκλώματος με ηλεκτρική πηγή (μπαταρία) και έναν διακόπτη που καθορίζει αν το κύκλωμα είναι ανοικτό ή κλειστό.

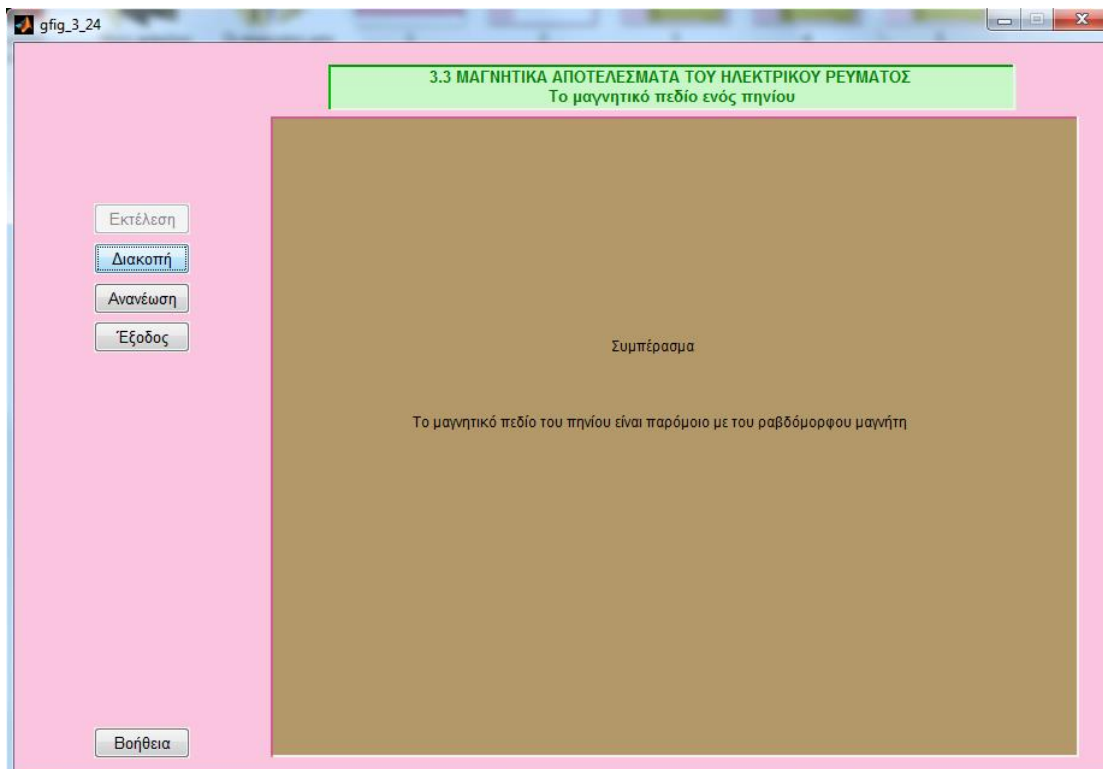
Οπότε όταν ο διακόπτης είναι ανοιχτός, το κύκλωμα δεν διαρρέεται από ρεύμα οπότε το πηνίο δεν δημιουργεί μαγνητικό πεδίο και οι μαγνητικές βελόνες του πειράματος είναι προσανατολισμένες παράλληλα με το μαγνητικό πεδίο της Γης, όπως φαίνεται και στην επόμενη εικόνα.



Όταν ο διακόπτης είναι κλειστός, τότε το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα και το πηνίο δημιουργεί πλέον μαγνητικό πεδίο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι μαγνητικές βελόνες του πειράματος να προσανατολίζονται πλέον παράλληλα με το μαγνητικό πεδίο που δημιουργεί το πηνίο. Όπως παρατηρούμε το ένα άκρο του πηνίου έλκει τον βόρειο πόλο κάθε μαγνητικής βελόνας ενώ το άλλο άκρος του πηνίου έλκει το νότιο πόλο κάθε μαγνητικής βελόνας. Αυτή η εξέλιξη παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα.



Με την ολοκλήρωση της προσομοίωσης του πειράματος, εμφανίζεται η εικόνα τερματισμού του πειράματος και ενημερωνόμαστε για τα συμπεράσματα, δηλαδή ότι το μαγνητικό πεδίο του ραβδόμορφου μαγνήτη είναι παρόμοιο με αυτό ενός πηνίου.

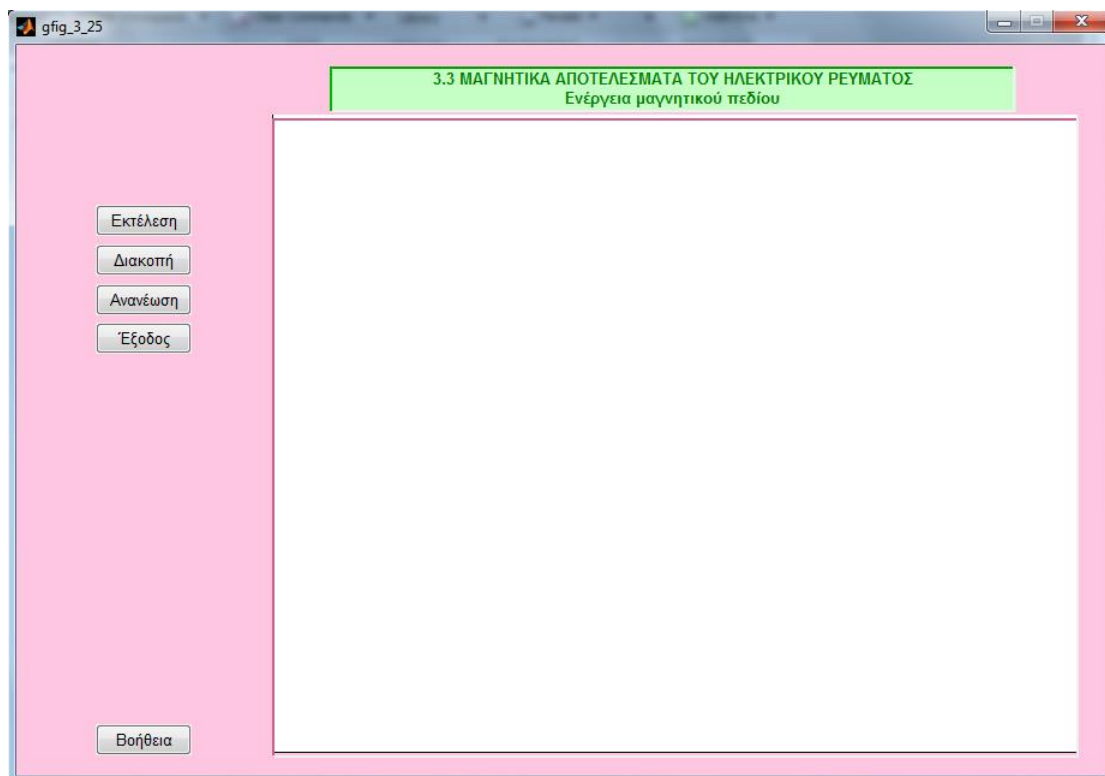




## • Άσκηση 2 : “ Ενέργεια Μαγνητικού Πεδίου”

Όπως είχαμε και στην άσκηση 1, έτσι και εδώ έχουμε το αρχικό παράθυρο με τις επιλογές για την προσομοίωση των πειραμάτων. Με το πάτημα του δεύτερου κουμπιού που αντιστοιχεί στο πείραμα “ Ενέργεια Μαγνητικού Πεδίου ”, καλείται από το κεντρικό πρόγραμμα, το υποπρόγραμμα matlab με το όνομα `gfig_3_25.m`, οπότε εκτελείται παρακάτω παράθυρο GUI με όνομα **gfig\_3\_25.gif** . Στην συνέχεια εμφανίζεται το αρχικό παράθυρο της προσομοίωσης για την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου με τις γνωστές επιλογές στα κουμπιά εκτέλεσης εντολών:

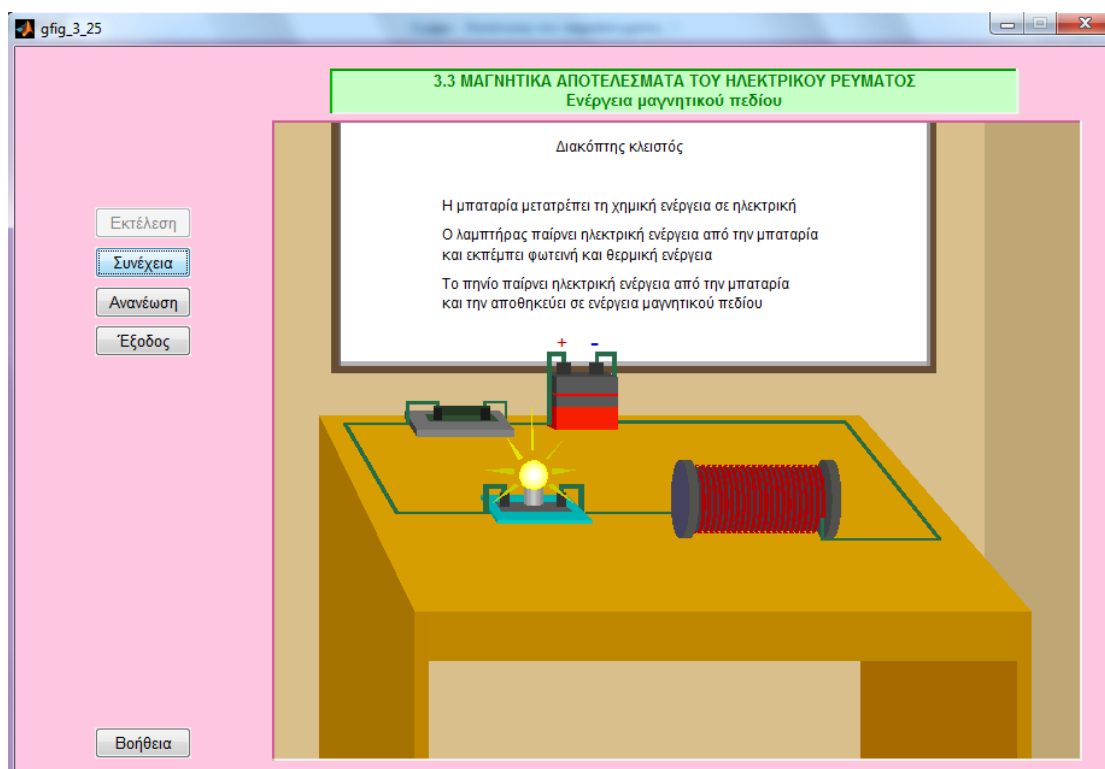
- **Εκτέλεση:** Εκτέλεση του πειράματος
- **Διακοπή:** Διακοπή του πειράματος
- **Ανανέωση:** Επαναφέρει το πείραμα στην αρχική κατάσταση
- **Έξοδος:** Τερματισμός του πειράματος και έξοδος από την προσομοίωση
- **Βοήθεια:** Καλείται βοήθεια σχετικά με το πείραμα



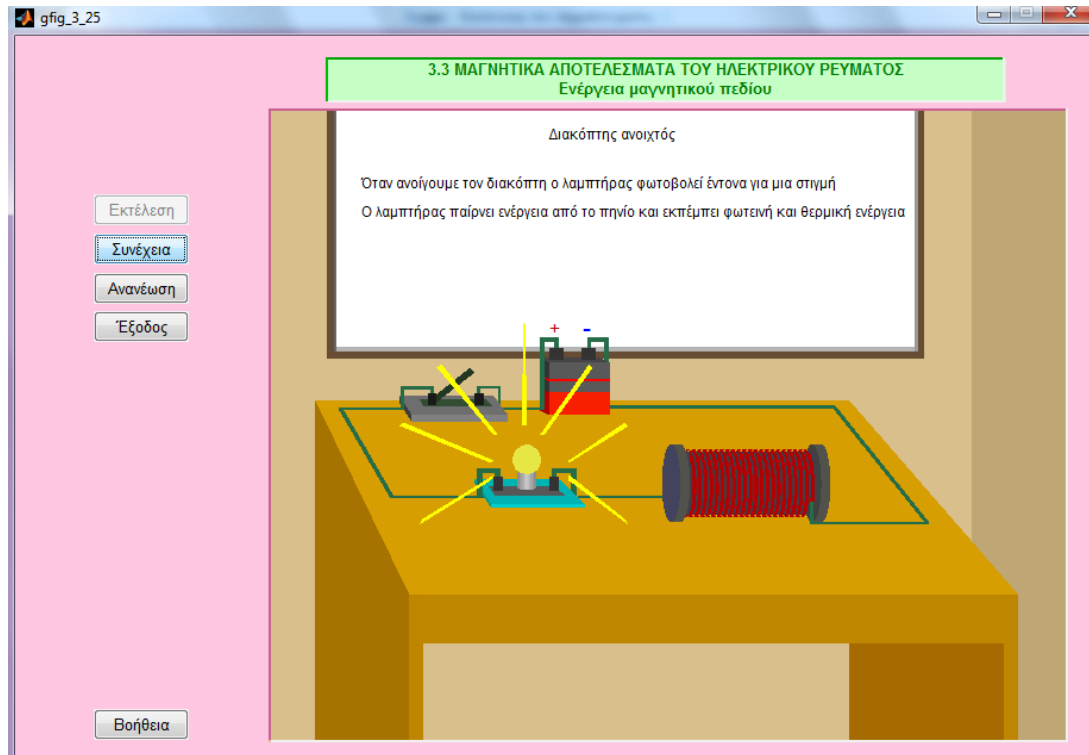
Στην συνέχεια επιλέγοντας την επιλογή “εκτέλεση» ξεκινά η προσομοίωση του πειράματος. Αρχικά εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα με ένα κύκλωμα το οποίο αποτελείται από έναν διακόπτη, μία πηγή ηλεκτρικής ενέργειας (μπαταρία), έναν λαμπτήρα και ένα πηνίο. Όταν ο διακόπτης είναι ανοιχτός, τότε το κύκλωμα δεν διαρρέεται από ρεύμα και δεν δημιουργείται ηλεκτρικό πεδίο άρα δεν υπάρχει και ενέργεια ηλεκτρικού πεδίου.



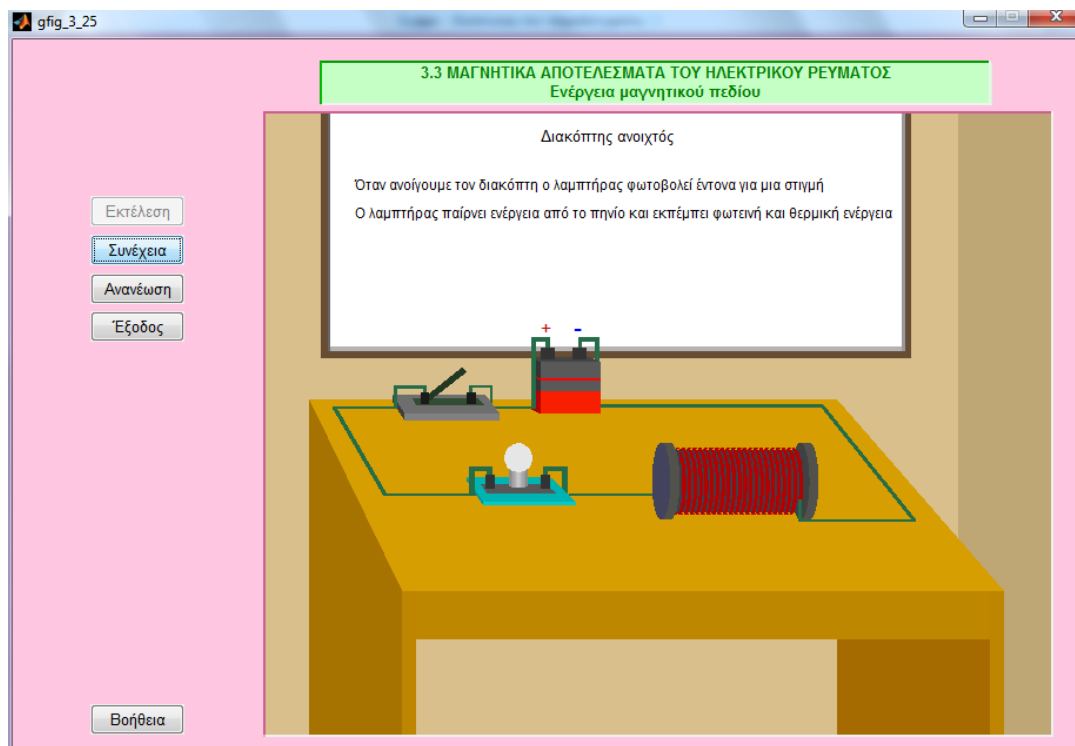
Έπειτα, όταν κλείνει ο διακόπτης, τότε το κύκλωμα ξεκινά να διαρρέεται από ρεύμα. Καθώς συμβαίνει αυτό, η χημική ενέργεια της μπαταρίας μετατρέπεται σε ηλεκτρική, ο λαμπτήρας παίρνει ηλεκτρική ενέργεια από την μπαταρία και εκπέμπει φωτεινή ενέργεια καθώς και θερμική λόγω της θέρμανσης του μεταλλικού νήματος στο εσωτερικό του λαμπτήρα. Αυτό που κάνει το πηνίο είναι να παίρνει την ηλεκτρική ενέργεια και να την αποθηκεύει με την μορφή ενέργειας μαγνητικού πεδίου.



Όταν ξαναανοίξουμε τον διακόπτη, θα περιμέναμε να σταματήσει να φωτοβολεί ο λαμπτήρας, παρόλα αυτά αυτός συνεχίζει για μία στιγμή να φωτοβολεί έντονα. Αυτό συμβαίνει γιατί ο λαμπτήρας παίρνει ενέργεια από την αποθηκευμένη στο πηνίο μαγνητική ενέργεια και την μετατρέπει σε φωτεινή και θερμική ενέργεια.



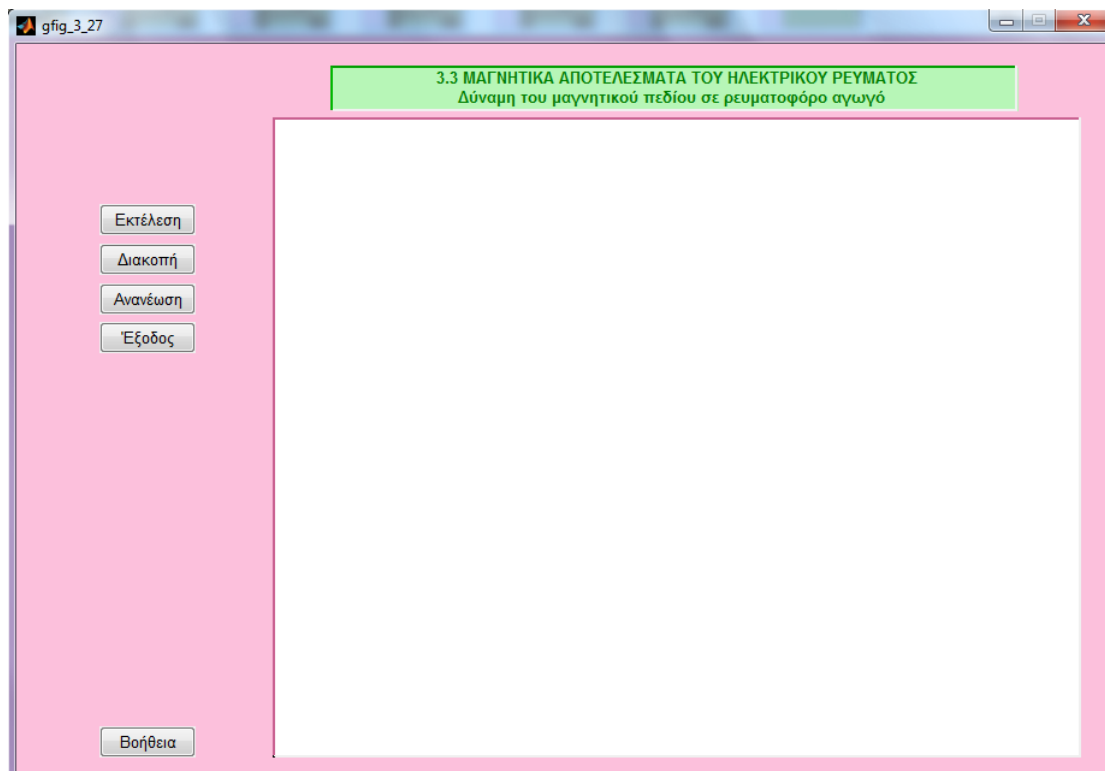
Μόλις καταναλωθεί από τον λαμπτήρα η αποθηκευμένη ενέργεια του πηνίου, τότε ο λαμπτήρας θα σταματήσει να φωτοβολεί και να εκπέμπει φωτεινή και θερμική ενέργεια, οπότε και τερματίζεται το πείραμα.



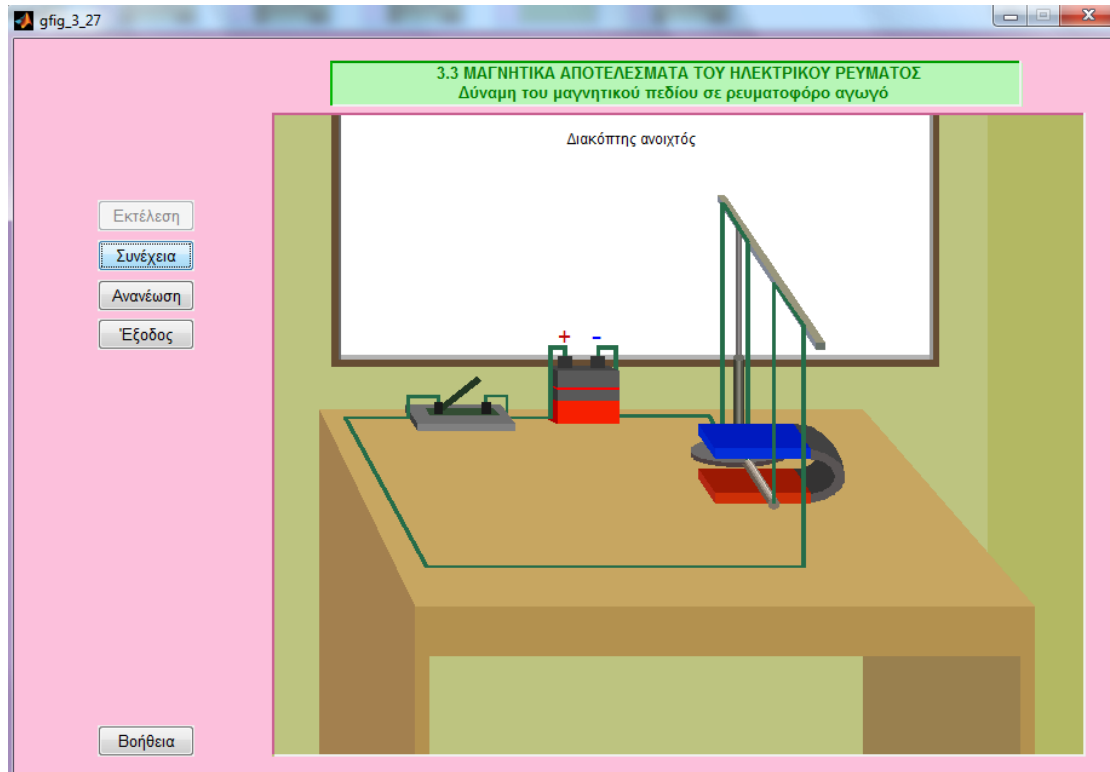
### • Άσκηση 3 : “ Δύναμη Μαγνητικού Πεδίου σε Αγωγό ”

Και εδώ με την επιλογή του τρίτου κουμπιού που αντιστοιχεί στο πείραμα “ Δύναμη Μαγνητικού Πεδίου σε Αγωγό”, καλείται από το κεντρικό πρόγραμμα, το υποπρόγραμμα matlab με το όνομα gfig\_3\_27.m, οπότε εκτελείται παρακάτω παράθυρο GUI με όνομα gfig\_3\_27.gif . Έτσι εμφανίζεται το ίδιο αρχικό παράθυρο της έναρξης της προσομοίωσης του πειράματος για την άσκηση 3 με τις ίδιες επιλογές μέσα στα εκτέλεσης εντολών:

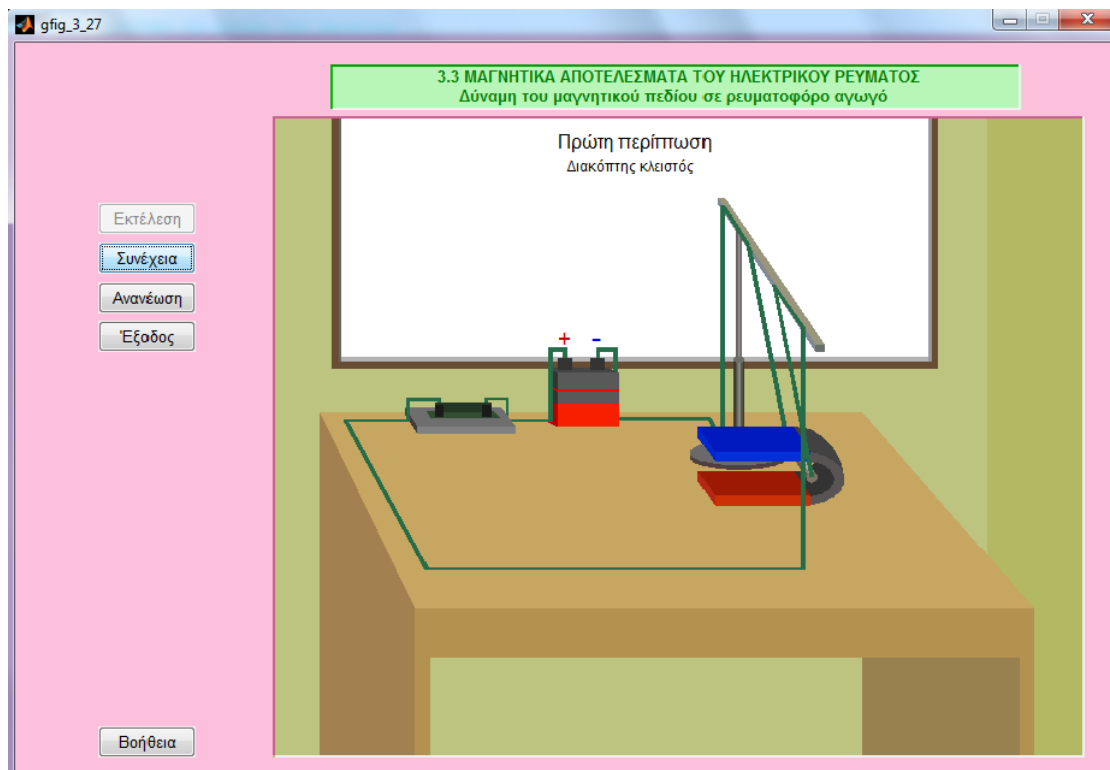
- **Εκτέλεση:** Εκτέλεση του πειράματος
- **Διακοπή:** Διακοπή του πειράματος
- **Ανανέωση:** Επαναφέρει το πείραμα στην αρχική κατάσταση
- **Έξοδος:** Τερματισμός του πειράματος και έξοδος από την προσομοίωση
- **Βοήθεια:** Καλείται βοήθεια σχετικά με το πείραμα



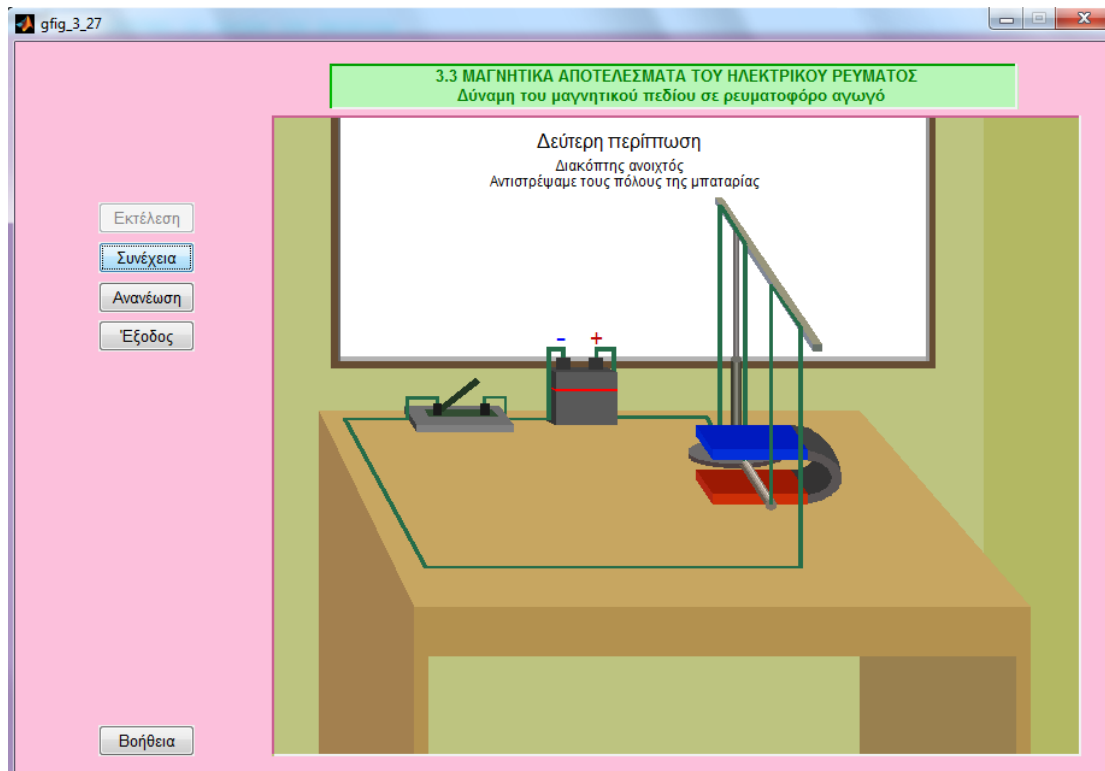
Επιλέγοντας το κουμπί εκτέλεσης, ξεκινά η προσομοίωση του πειράματος εμφανίζοντας το παρακάτω παράθυρο. Στο παράθυρο αυτό παρατηρούμε ένα κύκλωμα το οποίο αποτελείται από έναν ανοικτό διακόπτη, μία πηγή ηλεκτρικής ενέργειας (μπαταρία) και μία διάταξη ενός ραβδόμορφου αγωγού ο οποίος κρέμεται μέσω νημάτων ανάμεσα στους πόλους ενός πεταλόειδους μαγνήτη. Το πείραμα εξετάζει το φαινόμενο της δύναμης του μαγνητικού πεδίου σε ρευματοφόρο αγωγό, σε τρεις διαφορετικές περιπτώσεις φοράς ρεύματος και μαγνητικού πεδίου.



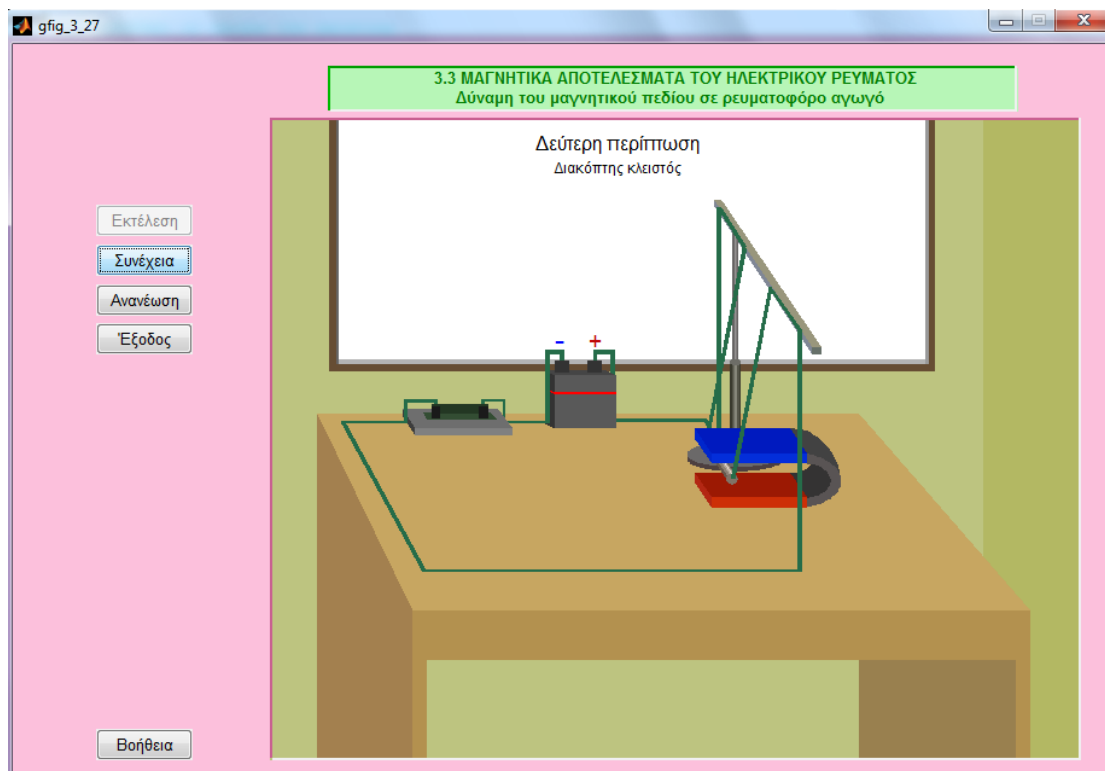
Στην πρώτη περίπτωση, όταν ο διακόπτης είναι κλειστός τότε το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα φοράς από τον αρνητικό πόλο προς τον θετικό πόλο της πηγής ηλεκτρικής ενέργειας (πραγματική φορά ρεύματος) και το ίδιο κάνει και ο ραβδόμορφος αγωγός ο οποίος ξεκινά να κινείται προς τα δεξιά, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



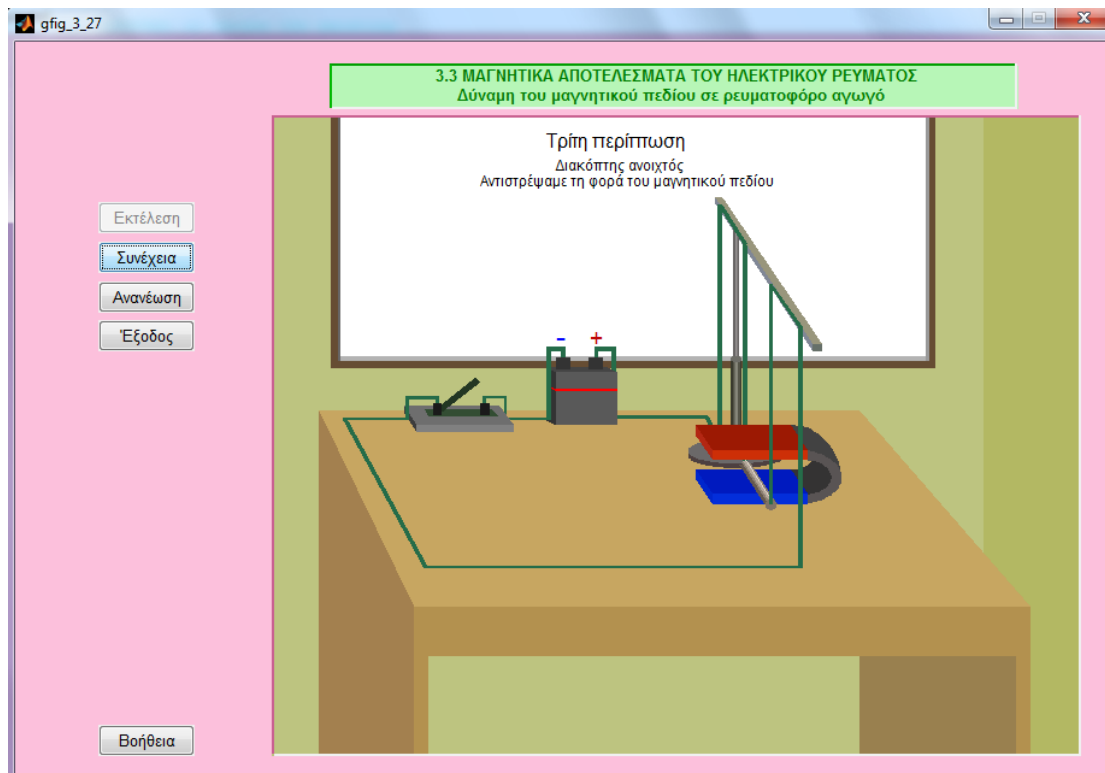
Στην δεύτερη περίπτωση, ανοίγουμε αρχικά τον διακόπτη και αλλάζουμε την πολικότητα της πηγής ηλεκτρικής ενέργειας (μπαταρία).



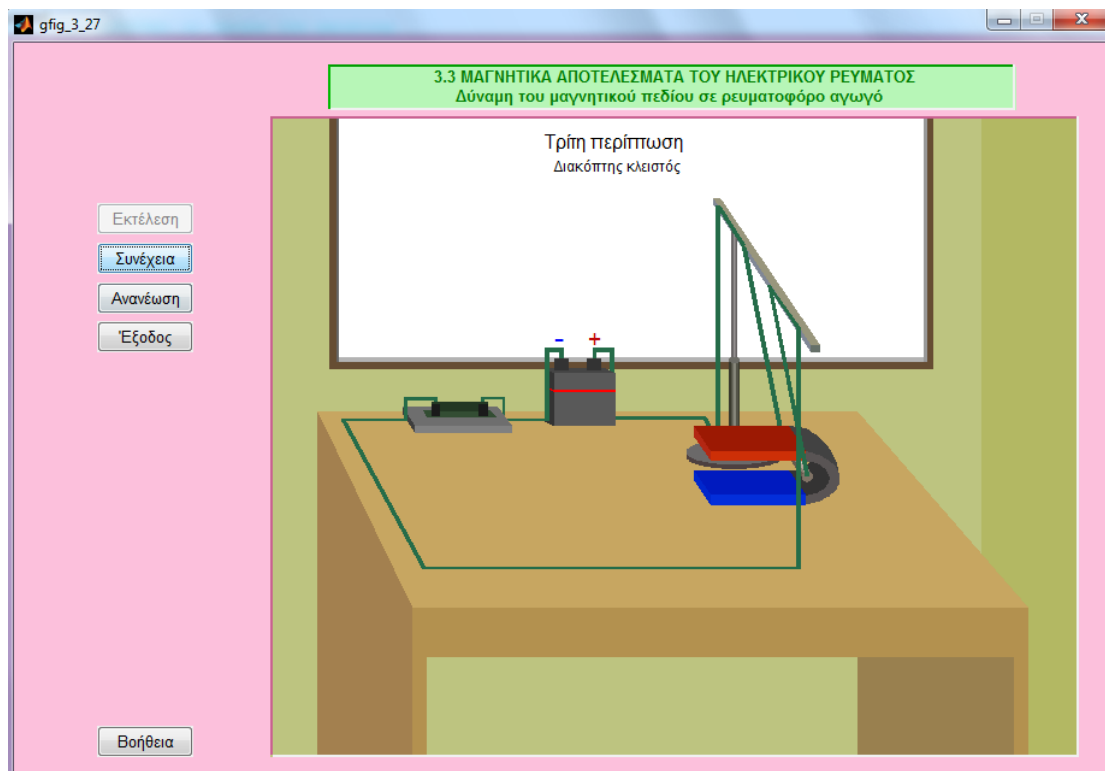
Όταν στην συνέχεια κλείσουμε τον διακόπτη, διαρρέεται ξανά το κύκλωμα με ρεύμα φοράς από τον αρνητικό προς τον θετικό πόλο της πηγής ηλεκτρικής ενέργειας, άρα και ο ραβδόμορφος αγωγός. Τώρα όμως που αντιστρέψαμε την πολικότητα της πηγής δηλαδή την φορά του ρεύματος, παρατηρούμε ότι ο ραβδόμορφος αγωγός κινείται προς τα αριστερά όπως φαίνεται στην εικόνα.



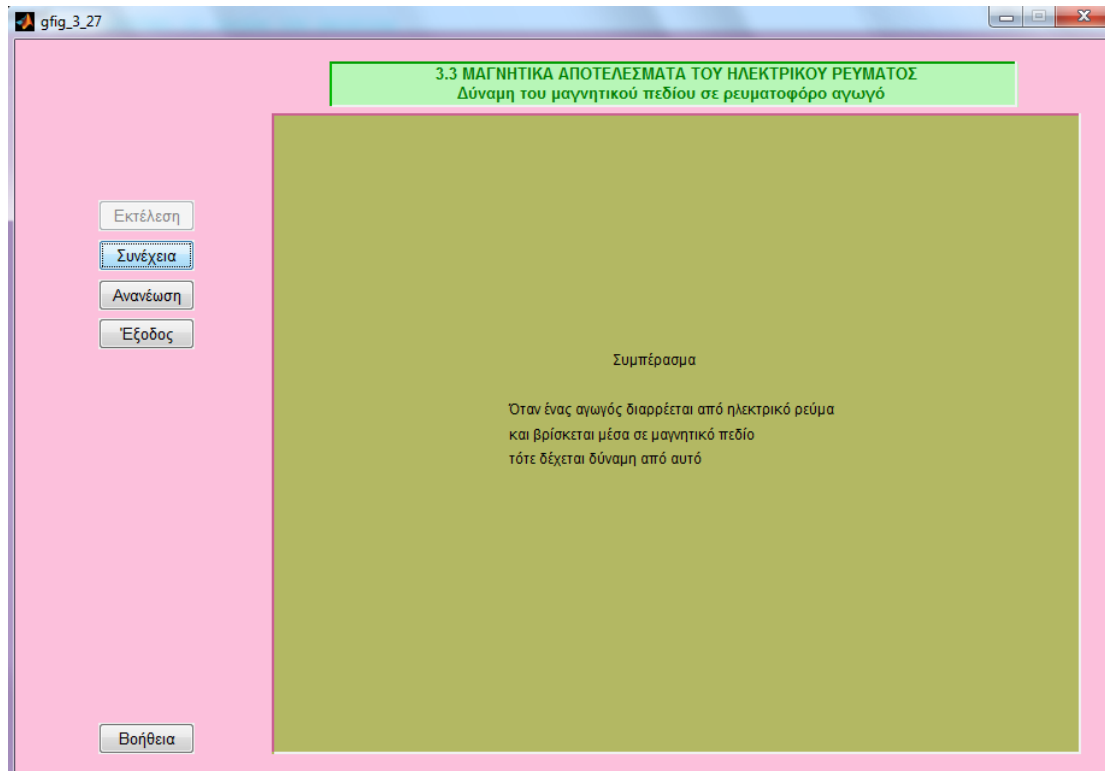
Η τρίτη περίπτωση που εξετάζουμε είναι να ανοίξουμε πάλι τον διακόπτη και να αλλάξουμε τους πόλους του μαγνήτη.



Με το που κλείσουμε τον διακόπτη, διαρρέεται το κύκλωμα από ρεύμα ίδιας φοράς με πριν και κατά συνέπεια ο ραβδόμορφος ρευματοφόρος αγωγός οπότε παρατηρούμε την κίνηση του αγωγού προς τα δεξιά ξανά.



Με την ολοκλήρωση της προσομοίωσης, εμφανίζεται το παράθυρο με το συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης του πειράματος, το οποίο είναι ότι **όταν ένας ραβδόμορφος αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα και βρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο, τότε δέχεται δύναμη από αυτό και για αυτόν τον λόγο κινείται.**





## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>

### Ο κώδικας γραμμένος στο υπολογιστικό πακέτο Matlab

Αρχικά παρουσιάζεται ο κώδικας του κεντρικού προγράμματος με το όνομα **gcentral** και είναι το πρόγραμμα το οποίο χρησιμοποιεί τα επί μέρους προγράμματα με ονόματα **gfig\_3\_24**, **gfig\_3\_25**, **gfig\_3\_27** που καλούνται κάθε φορά που θέλουμε να εκτελέσουμε μία από τις προσομοιώσεις πειραμάτων της πτυχιακής εργασίας για να δούμε την συμπεριφορά ενός από τα τρία φυσικά φαινόμενα που παρουσιάζονται στην εργασία αυτή.

```
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 01-Mar-2017 06:16:33

% 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 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 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_24;

% --- 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_25;

% --- 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_27;

```

Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα επί μέρους προγράμματα, τα ονομάζουμε υποπρογράμματα, τα οποία αντιστοιχούν το καθένα σε μία από τις προσομοιώσεις των πειραμάτων της εργασίας, για την παρουσίαση και εξέταση των φυσικών φαινομένων του θέματος της εργασίας.

### **gfig\_3\_24 ( Μαγνητικό Πεδίο ενός Πηνίου )**

```
function varargout = gfig_3_24(varargin)
% GFIG_3_24 M-file for gfig_3_24.fig
%     GFIG_3_24, by itself, creates a new GFIG_3_24 or raises the
existing
%     singleton*.
%
%     H = GFIG_3_24 returns the handle to a new GFIG_3_24 or the
handle to
%     the existing singleton*.
%
%     GFIG_3_24('CALLBACK', hObject,eventData,handles,...) calls the
local
%     function named CALLBACK in GFIG_3_24.M with the given input
arguments.
%
%     GFIG_3_24('Property','Value',...) creates a new GFIG_3_24 or
raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property value
pairs are
%     applied to the GUI before gfig_3_24_OpeningFcn gets called.
An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
application
%     stop. All inputs are passed to gfig_3_24_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_24

% Last Modified by GUIDE v2.5 17-Jun-2012 01:06:00

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @gfig_3_24_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @gfig_3_24_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
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before gfig_3_24 is made visible.
function gfig_3_24_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_24 (see VARARGIN)

% Choose default command line output for gfig_3_24
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes gfig_3_24 wait for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = gfig_3_24_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)

global status;
global stam;
global suv;
axes(handles.axes1)
axis off;
set(handles.pushbutton2, 'string', '\u0394\u0391\u039a\u039e\u039d\u0397')
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
stam=0;
suv=0;
status=0;

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
set(handles.pushbutton1, 'enable', 'off')
set(handles.pushbutton4, 'enable', 'off')
set(handles.pushbutton5, 'enable', 'off')

dx =-0.2;

```

```

dy =0;

% metatopisi miksidas
%   metmx=-0.15+dx;
%
%   metmy =-0.01+dy;

ryt =0.01;

% ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΔΩΜΑΤΙΟΥ
xdd = [-0.1 1 0.75 -0.1];
ydd = [0 0 0.3 0.3];

xdp1 =[1 1 0.75 0.75];
ydp1= [0 1 1 0.3];

xdv =[-0.1 0.75 0.75 0-0.1];
ydv= [0.3 0.3 1 1];

% ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΤΡΑΠΕΖΙΟΥ

tr1x =[0.15  0.8  0.8  0.15];
tr1y =[0.39 0.39 0.4  0.4];

tr2x =[0.15  0.8  0.62  0.05];
tr2y =[0.4 0.4  0.44  0.44];

tr3x =[0.05  0.15  0.15  0.05];
tr3y =[0.25 0.15 0.4  0.44];

tr4x =[0.785  0.8  0.8  0.785];
tr4y =[0.15 0.15 0.4  0.4];

tr5x =[0.1  0.115  0.115  0.1]+0.05;
tr5y =[0.15 0.15 0.4  0.4];

tr6x =[0.785  0.785  0.62  0.62];
tr6y =[0.15  0.4  0.44  0.25];

% ΔΕΚΣΙΟ Stirigma

polpox=0.7;
polpoy=0.01;

metox=0.5;
metoy=0.4205;

x0v =0.2;

```

```

y0v =0.43;
rxv = 0.06;
ryv = 0.12;

f1 =0:pi/60:2*pi;

kxvas1 = x0v+rxv*cos(f1);
kyvas1 = y0v+ryv*sin(f1);

pxvas1 = kxvas1 ;
pyvas1 = kyvas1+0.007;

% stoirigma
x1st = [x0v-0.01, x0v+0.01,x0v+0.01,x0v-0.01];
y1st = [y0v+0.007, y0v+0.007, y0v+0.09, y0v+0.09];

x2st = [x0v-0.005, x0v+0.005,x0v+0.005,x0v-0.005];
y2st = [y0v+0.09, y0v+0.09 y0v+0.11, y0v+0.11];

vrxv = 0.01;
vryv = 0.005;

vkxvas1 = x0v+vrxv*cos(f1);
vkyvas1 = y0v+0.007+vryv*sin(f1);

vpxvas1 = vkxvas1 ;
vpyvas1 = vkyvas1+0.003;

vpxvas2 = vkxvas1;
vpyvas2 = vkyvas1+0.086;

% apo dw kai katw einai ta merh tou stirigmatos
% Vasi
dx = 0.45;
dkxvas1= (kxvas1 +dx)*polpox+metox;
dkyvas1 = kyvas1*polpoy+metoy;

pdkxvas1 = dkxvas1;
pdkyvas1 = (dkyvas1+0.0003);

% sthrigma
dx1st=(x1st+dx)*polpox+metox;
dy1st=[y0v+0.007, y0v+0.007, y0v+0.15, y0v+0.15]*polpoy+metoy;

dvkxvas1=(vkxvas1+dx)*polpox+metox;
dvkyvas1 =vkyvas1*polpoy+metoy ;

dvpvvas2=(vpxvas2+dx)*polpox+metox;
dvpvvas2= (vpyvas2+0.06)*polpoy+metoy;

dvkxvas3 = [0.645, 0.655, 0.655, 0.645]*polpox+metox;
dvkyvas3 = [0.774, 0.776, 0.788 0.788]*polpoy+metoy;

dx2st=(x2st+dx)*polpox+metox;
dy2st = [y0v+0.155, y0v+0.155 y0v+0.365,
y0v+0.365]*polpoy+metoy;

```

```

% Stirigma deksias Velonas
metmx=-0.37;
metmy =-0.006;

mdkxvas1=dkxvas1+metmx;
mdkyvas1 = dkyvas1+metmy ;

mpdkxvas1 = pdkxvas1+metmx;
mpdkyvas1 =pdkyvas1+metmy ;

mdx1st=dx1st+metmx;
mdy1st=dy1st+metmy ;

mdvkxvas1=dvkxvas1+metmx;
mdvkyvas1 =dvkyvas1+metmy ;

mdvpxvas2=dvpxvas2+metmx;
mdvpyvas2=dvpyvas2+metmy ;

mdvkxvas3 =dvkxvas3+metmx;
mdvkyvas3 =dvkyvas3 +metmy ;

mdx2st=dx2st+metmx;
mdy2st =(dy2st) +metmy;

% sthrigma aristerhs velonas
mettv = -0.34;
metty = 0.00;
amdckxvas1=mdkxvas1+mettv ;
amdckyvas1 =mdkyvas1+metty ;

ampdkxvas1 = mpdkxvas1+mettv;
ampdkyvas1 = mpdkyvas1+metty ;

amdckxvas1=mdkxvas1+mettv;
amdckyvas1 =mdkyvas1+metty;

amdvpkxvas1=mdvkxvas1+mettv;
amdvpkyvas1 =mdvkyvas1+metty ;

amdvpkxvas2=mdvpxvas2+mettv;
amdvpkyvas2= mdvpyvas2+metty ;

amdvpkxvas3 =mdvkxvas3+mettv;
amdvpkyvas3 = mdvkyvas3+metty;

amdckxvas1=mdkxvas1+mettv;
amdckyvas1 =mdkyvas1+metty;

% sthrigma panw aristera velonas
pmettv = -0.31;
pmetty = 0.010;
pmdckxvas1=mdkxvas1+pmettv ;
pmdckyvas1 =mdkyvas1+pmetty ;

```

```

pmpdkxvas1 = mpdkxvas1+pmettv;
pmpdkyvas1 = mpdkyvas1+pmetty ;

pmdx1st= mdx1st+pmettv;
pmdy1st=mdy1st+pmetty;

pmdvkxvas1=mdvkxvas1+pmettv;
pmdvkyvas1 =mdvkyvas1+pmetty ;

pmdvpxvas2=mdvpxvas2+pmettv;
pmdvpyvas2= mdvpyvas2+pmetty ;

pmdvkxvas3 =mdvkxvas3+pmettv;
pmdvkyvas3 = mdvkyvas3+pmetty;

pmdx2st=mdx2st+pmettv;
pmdy2st =mdy2st+pmetty;

% sthrigma panw deksia velonas
dmettv = 0;
dmetty = 0.009;
dmdkxvas1=mdkxvas1+dmettv ;
dmdkyvas1 =mdkyvas1+dmetty ;

dmpdkxvas1 = mpdkxvas1+dmettv;
dmpdkyvas1 = mpdkyvas1+dmetty ;

dmdx1st= mdx1st+dmettv;
dmdy1st=mdy1st+dmetty;

dmdvkxvas1=mdvkxvas1+dmettv;
dmdvkyvas1 =mdvkyvas1+dmetty ;

dmdvpxvas2=mdvpxvas2+dmettv;
dmdvpyvas2= mdvpyvas2+dmetty ;

dmdvkxvas3 =mdvkxvas3+dmettv;
dmdvkyvas3 = mdvkyvas3+dmetty;

dmdx2st=mdx2st+dmettv;
dmdy2st =mdy2st+dmetty;

% sthrigma katw deksia velonas
kdmettv = -0.0;
kdmetty = -0.009;
kdmdkxvas1=mdkxvas1+kdmettv ;
kdmdkyvas1 =mdkyvas1+kdmetty ;

kdmpdkxvas1 = mpdkxvas1+kdmettv;
kdmpdkyvas1 = mpdkyvas1+kdmetty ;

% sthrigma
kdmdx1st= mdx1st+kdmettv;
kdmdy1st=mdy1st+kdmetty;

kdmdvkxvas1=mdvkxvas1+kdmettv;

```



```

kdmdvkyvas1 =mdvkyvas1+kdmetty ;

kdmdvpxvas2=mdvpxvas2+kdmettv;
kdmdvpyvas2= mdvpyvas2+kdmetty ;

kdmdvkxvas3 =mdvkxvas3+kdmettv;
kdmdvkyvas3 = mdvkyvas3+kdmetty;

kdmdx2st=mdx2st+kdmettv;
kdmdy2st =mdy2st+kdmetty;

% sthrigma katw aristeris velonas
kamettv = -0.3;
kametty = -0.009;
kamdkxvas1=mdkxvas1+kamettv ;
kamdkyvas1 =mdkyvas1+kametty ;

kampdkxvas1 = mpdkxvas1+kamettv;
kampdkyvas1 = mpdkyvas1+kametty ;

% sthrigma
kamdx1st= mdx1st+kamettv;
kamdy1st=mdy1st+kametty;

kamdvkxvas1=mdvkxvas1+kamettv;
kamdvkyvas1 =mdvkyvas1+kametty ;

kamdvpkxvas2=mdvpxvas2+kamettv;
kamdvpyvas2= mdvpyvas2+kametty ;

kamdvkxvas3 =mdvkxvas3+kamettv;
kamdvkyvas3 = mdvkyvas3+kametty;

kamdx2st=mdx2st+kamettv;
kamdy2st =mdy2st+kametty;

%Deksia Velona
polvelx=0.7;
polvely=0.7;

metvelx=0.247;
metvely=0.12;

x0v =0.575+metmx;
y0v = 0.447+metmy;
% logos klimakwn
klim =0.1529;
rAx=0.08;
rAy =0.6*rAx*klim;

fA = 1.1*pi/2;

```

```

ff =0;

Ax=x0v+rAx*cos (fA+ff);
Ay=y0v+rAy*sin (fA+ff);

rBx =0.008;
rBy =rBx*klim*0.5;
Bx=x0v+rBx*cos (fA+ff+(1.1*pi/2));
By=y0v+rBy*sin (fA+ff+(1.1*pi/2));

rCx =rAx;
rCy =rAy ;
Cx=x0v+rCx*cos (fA+ff+pi);
Cy=y0v+rCy*sin (fA+ff+pi);

rDx =rBx ;
rDy =rBy ;
Dx=x0v+rDx*cos (fA+ff+(3.1*pi/2));
Dy=y0v+rDy*sin (fA+ff+(3.1*pi/2));

velxa = ([Ax, Bx, Dx])*polvelx+metvelx+0.195;
velya = ([Ay, By, Dy])*polvely+metvely-0.0062;

velxb = ([Bx, Cx, Dx])*polvelx+metvelx+0.195;
velyb = ([By, Cy, Dy])*polvely+metvely-0.0062;

korx =[x0v-0.003,x0v+0.003 x0v+0.003 x0v-
0.003]*polvelx+metvelx+0.195;
kory =[y0v , y0v y0v+0.001
y0v+0.001]*polvely+metvely-0.0063;

% Aristerh velona

vvelxa =velxa+mettv;
vvelya = velya+metty;

vvelxb =velxb +mettv;
vvelyb =velyb+metty;

vkorx =korx +mettv;
vkory =kory+metty;

% aristera panw velona

metalx =+0.145;
metaly =-0.0047;
Alx=x0v+rAx*cos (fA+ff)+pmettv+metalx;
Aly=y0v+rAy*sin (fA+ff)+pmetty+metaly ;

Blx=x0v+rBx*cos (fA+ff+(1.1*pi/2))+pmettv+metalx;
Bly=y0v+rBy*sin (fA+ff+(1.1*pi/2))+pmetty+metaly;

Clx=x0v+rCx*cos (fA+ff+pi)+pmettv+metalx;
Cly=y0v+rCy*sin (fA+ff+pi)+pmetty+metaly;

Dlx=x0v+rDx*cos (fA+ff+(3.1*pi/2))+pmettv+metalx;

```

```

D1y=y0v+rDy*sin(fA+ff+(3.1*pi/2))+pmetty+metaly;

v1elxa = ([A1x, B1x, D1x])*polvelx+metvelx;
v1elya = ([A1y, B1y, D1y])*polvely+metvely;

v1elxb = ([B1x, C1x, D1x])*polvelx+metvelx;
v1elyb = ([B1y, C1y, D1y])*polvely+metvely;

%
pkorx =korx +pmettv;
pkory =kory+pmetty+0.00;

% deksia panw velona

meta2x =0.277;
meta2y =-0.0049;
A2x=x0v+rAx*cos(fA+ff)+dmettv+meta2x;
A2y=y0v+rAy*sin(fA+ff)+dmetty+meta2y ;

B2x=x0v+rBx*cos(fA+ff+(1.1*pi/2))+dmettv+meta2x;
B2y=y0v+rBy*sin(fA+ff+(1.1*pi/2))+dmetty+meta2y;

C2x=x0v+rCx*cos(fA+ff+pi)+dmettv+meta2x;
C2y=y0v+rCy*sin(fA+ff+pi)+dmetty+meta2y;

D2x=x0v+rDx*cos(fA+ff+(3.1*pi/2))+dmettv+meta2x;
D2y=y0v+rDy*sin(fA+ff+(3.1*pi/2))+dmetty+meta2y;

v2elxa = ([A2x, B2x, D2x])*polvelx+metvelx;
v2elya = ([A2y, B2y, D2y])*polvely+metvely;

v2elxb = ([B2x, C2x, D2x])*polvelx+metvelx;
v2elyb = ([B2y, C2y, D2y])*polvely+metvely;

%
dkorx =korx +dmettv+0.00;
dkory =kory+dmetty+0.0001;

% deksia katw velona

meta3x =0.28;
meta3y =-0.0127;

A3x=x0v+rAx*cos(fA+ff)+kdmettv+meta3x;
A3y=y0v+rAy*sin(fA+ff)+kdmetty+meta3y;

B3x=x0v+rBx*cos(fA+ff+(1.1*pi/2))+kdmettv+meta3x;
B3y=y0v+rBy*sin(fA+ff+(1.1*pi/2))+kdmetty+meta3y;

```

```

C3x=x0v+rCx*cos (fA+ff+pi)+kdmettv+meta3x;
C3y=y0v+rCy*sin (fA+ff+pi)+kdmetty+meta3y;

D3x=x0v+rDx*cos (fA+ff+ (3.1*pi/2) )+kdmettv+meta3x;
D3y=y0v+rDy*sin (fA+ff+ (3.1*pi/2) )+kdmetty+meta3y;

v3elxa = ([A3x, B3x, D3x])*polvelx+metvelx;
v3elya = ([A3y, B3y, D3y])*polvely+metvely;

v3elxb = ([B3x, C3x, D3x])*polvelx+metvelx;
v3elyb = ([B3y, C3y, D3y])*polvely+metvely;

%
%
kdkorx =korx +kdmettv;
kdkory =kory+kdmetty+0.0001;

% aristera katw velona

meta4x =0.15;
meta4y =-0.0128;

A4x=x0v+rAx*cos (fA+ff)+kamettv+meta4x;
A4y=y0v+rAy*sin (fA+ff)+kametty+meta4y;

B4x=x0v+rBx*cos (fA+ff+ (1.1*pi/2) )+kamettv+meta4x;
B4y=y0v+rBy*sin (fA+ff+ (1.1*pi/2) )+kametty+meta4y;

C4x=x0v+rCx*cos (fA+ff+pi)+kamettv+meta4x;
C4y=y0v+rCy*sin (fA+ff+pi)+kametty+meta4y;

D4x=x0v+rDx*cos (fA+ff+ (3.1*pi/2) )+kamettv+meta4x;
D4y=y0v+rDy*sin (fA+ff+ (3.1*pi/2) )+kametty+meta4y;

v4elxa = ([A4x, B4x, D4x])*polvelx+metvelx;
v4elya = ([A4y, B4y, D4y])*polvely+metvely;

v4elxb = ([B4x, C4x, D4x])*polvelx+metvelx;
v4elyb = ([B4y, C4y, D4y])*polvely+metvely;

%
kakorx =korx +kamettv;
kakory =kory+kametty+0.0001;

% Magnhtikes grammes

% Analogies
poelx=0.002;
poely=0.028;

meelx=0.3;
meely=0.423;

```

```

% Paxos speiras
ddx =0.004;

% apostash speirwn
parm=0.006;

% Magnhtiki grammi
poelx1=0.005;
poely1=0.008;

meelx1=0.2;
meely1=0.421;

poelx=1;
poely=1;

meelx=0;
meely=0;

f1a =0:pi/100:2*pi;
f1b =2*pi:-pi/100:0;

x01 =40;
y01 =0.22;
rx1 =35;
ry1 =0.55;
trx1a =x01+rx1*cos(f1a);
try1a =y01+ry1*sin(f1a);

trx1b =x01+0.92*rx1*cos(f1b);
try1b =y01+0.92*ry1*sin(f1b);

ttrx1 =([trx1a, trx1b])*poelx1+meelx1;
ttry1 =([try1a, try1b]+0.1)*poely1+meely1-0.0005;

dttrx1 =ttrx1+0.03;
dttry1 =ttry1-1.22*poely1+0.0019;

% deyterh dynamiki gramma
rx2 =25;
ry2 =0.4;
trx2a =x01+rx2*cos(f1a);
try2a =y01+ry2*sin(f1a);

trx2b =x01+0.9*rx2*cos(f1b);
try2b =y01+0.9*ry2*sin(f1b);

ttrx2 =([trx2a, trx2b])*poelx1+meelx1;
ttry2 =([try2a, try2b]+0.1)*poely1+meely1-0.0017;

dttrx2 =ttrx2+0.03;
dttry2 =ttry2-1.35*poely1+0.0055;

% Trith dynamiki gramma
rx3 =20;

```

```

ry3 =0.25;
trx3a =x01+rx3*cos(f1a);
try3a =0.8*y01+ry3*sin(f1a);

trx3b =x01+0.92*rx3*cos(f1b);
try3b =0.8*y01+0.92*ry3*sin(f1b);

ttrx3 =([trx3a, trx3b])*poelx1+meelx1;
ttry3 =([try3a, try3b]+0.2)*poely1+meely1-0.003;

dttrx3 =ttrx3+0.03;
dttry3 =ttry3-1.35*poely1+0.0072;

% Tetarth dynamiki gramma
rx4 =50;
ry4 =0.7;
trx4a =x01+rx4*cos(f1a);
try4a =y01+ry4*sin(f1a);

trx4b =x01+0.95*rx4*cos(f1b);
try4b =y01+0.95*ry4*sin(f1b);

ttrx4 =([trx4a, trx4b])*poelx1+meelx1;
ttry4 =([try4a, try4b]+0.1)*poely1+meely1+0.0005;

dttrx4 =ttrx4+0.03;
dttry4 =ttry4-1.35*poely1+0.0007;

% Magnhths

magx1 =[0.3300    0.5200    0.5200    0.3300];
magy1 =[0.4175    0.4175    0.42    0.42];

magx1b =[0.3300    0.4250    0.42500    0.3300];
magy1b =[0.4175    0.4175    0.42    0.42];

magx2 =[0.3300    0.3300    0.32    0.32];
magy2 =[0.4175    0.420    0.4225    0.42];

magx3 =[0.3300    0.52    0.51    0.32];
magy3 =[0.42    0.420    0.4225    0.4225];

magx3b =[0.3300    0.4250    0.4150    0.32];
magy3b =[0.42    0.420    0.4225    0.4225];

xpin1 = [0.1    0.7+0.02    0.7+0.02    0.1]-0.03;
ypin1 = [0.45    0.45    0.95    0.95 ];

xpin2 = [0.093    0.71+0.02    0.71+0.02    0.093]-0.03;
ypin2 = [0.4488    0.4488    0.96    0.96];

% %skiasi pinaka
pinsk_k_x = [0.1    0.7+0.02    0.7+0.02    0.1]-0.03;
pinsk_k_y = [0.45    0.45    0.4505    0.4505 ];

pinsk_a_x = [0.1    0.103    0.103    0.1]-0.03;
pinsk_a_y = [0.45    0.45    0.95    0.95 ];

```

```

pinsk_d_x = [0.1 0.103 0.103 0.1]+0.6+0.02-0.03 ;
pinsk_d_y = [0.45 0.45 0.95 0.95 ] ;

pinsk_p_x = [0.1 0.7+0.02 0.7+0.02 0.1]-0.03;
pinsk_p_y = [0.45 0.45 0.451 0.451 ]+0.299;

fill(xdd, ydd, [0.5, 0.5, 0.5] ,xdp1, ydp1, [0.7 0.6 0.41], xdv,
ydv,[0.8 0.7 0.51 ],...
xpin2, ypin2 , [0.4 0.3, 0.2 ],...
xpin1, ypin1 , [1 1 1 ],...
pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.7,0.7,0.7],...
pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.4,0.4,0.4],...
pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.6,0.6,0.6],...
pinsk_p_x,pinsk_p_y,[0.3,0.3,0.3],...
tr6x, tr6y , [0.6 0.6, 0],...
tr1x, tr1y , [0.7 0.7, 0],...
tr2x, tr2y , [0.8 0.8, 0],...
tr3x, tr3y , [0.6, 0.6, 0],...
tr4x, tr4y , [0.7, 0.7, 0],...
tr5x, tr5y , [0.7, 0.7, 0],...
mdkxvas1, mdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
mpdkxvas1, mpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
mdx1st, mdy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
mdvkxvas1, mdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
mdvpxvas2, mdvpyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
mdx2st, mdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
amdxxvas1, amdxyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
ampdkxvas1, ampdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
amdxx1st, amdxy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
amdvkxvas1, amdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
amdvpvxvas2, amdvpvyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
amdxx2st, amdxy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
pmdkxvas1, pmdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
pmpdkxvas1, pmpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
pmdxx1st, pmdxy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
pmdvkxvas1, pmdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
pmdvpvxvas2, pmdvpvyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
pmdxx2st, pmdxy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
dmdkxvas1, dmdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
dmpdkxvas1, dmpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
dmdxx1st, dmdxy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
dmdvkxvas1, dmdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
dmdvpvxvas2, dmdvpvyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
dmdxx2st, dmdxy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
kdmdkxvas1, kdmdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
kdmpdkxvas1, kdmpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
kdmdxx1st, kdmdxy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
kdmdvkxvas1, kdmdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
kdmdvpvxvas2, kdmdvpvyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
kdmdxx2st, kdmdxy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
kamdkxvas1, kamdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
kampdkxvas1, kampdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
kamdx1st, kamdy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
kamdvkxvas1, kamdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
kamdvpvxvas2, kamdvpvyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
kamdx2st, kamdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
velxa, velya, [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
velxb, velyb, 'b',...
korx, kory, [0.7294 0.7294 0.702],...
vvelxa, vvelya, [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
vvelxb, vvelyb, 'b',...
vkorx, vkory, [0.7294 0.7294 0.702],...

```

```

        v1elxa , v1elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
        v1elxb,v1elyb, 'b',...
        pkorx, pkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
        v2elxa , v2elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
        v2elxb,v2elyb, 'b',...
        dkorx, dkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
        v3elxa , v3elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
        v3elxb,v3elyb, 'b',...
        kdkorx, kdkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
        v4elxa , v4elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
        v4elxb,v4elyb, 'b',...
        kakorx, kakory, [0.7294 0.7294 0.702],...
        'LineStyle','none')

axis([0 0.85 0.386 0.47]);
text(0.20 , 0.461, 'Οι μαγνητικές βελόνες είναι
προσανατολισμένες ', 'FontSize',9 )
text(0.20, 0.458, 'παράλληλα με το μαγνητικό πεδίο της Γης',
'FontSize',9)
axis off

% axis off
        if (stam==1)
        cc=stam;
        while (cc==1)
        cc=stam;
        pause(ryt);
        if (status==1)
        return
        end
        end
end

pause(5)

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

% TOPOTHETISI MAGNHTH
fill(xdd, ydd, [0.5, 0.5, 0.5] ,xdp1, ydp1, [0.7 0.6 0.41], xdv,
ydv,[0.8 0.7 0.51 ],...
xpin2, ypin2 , [0.4 0.3, 0.2 ],...
xpin1, ypin1 , [1 1 1 ],...
pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.7,0.7,0.7],...
pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.4,0.4,0.4],...
pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.6,0.6,0.6],...
pinsk_p_x,pinsk_p_y,[0.3,0.3,0.3],...
tr6x, tr6y , [0.6 0.6, 0],...
tr1x, tr1y , [0.7 0.7, 0],...
tr2x, tr2y , [0.8 0.8, 0],...
tr3x, tr3y , [0.6, 0.6, 0],...
tr4x, tr4y , [0.7, 0.7, 0],...
tr5x, tr5y , [0.7, 0.7, 0],...
ttrx1, ttry1,[0.7647 0.6 0.4667],...
ttrx2, ttry2,[0.7647 0.6 0.4667],...

```



```

ttrx3, ttry3, [0.7647 0.6 0.4667],...
ttrx4, ttry4, [0.7647 0.6 0.4667],...
dttrx4, dttry4, [0.7647 0.6 0.4667],...
dttrx1, dttry1, [0.7647 0.6 0.4667],...
dttrx2, dttry2, [0.7647 0.6 0.4667],...
dttrx3, dttry3, [0.7647 0.6 0.4667],...
magx1 , magy1, 'b',...,...
magx1b , magy1b, [0.8 0 0],...
magx2 , magy2, [0.6 0 0],...
magx3 , magy3, 'b',...,...
magx3b , magy3b, [0.7 0 0],...
mdkxvas1, mdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
mpdkxvas1, mpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
mdx1st, mdy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
mdvkxvas1, mdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
mdvpxvas2, mdvpyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
mdx2st, mdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
amdxxvas1, amdxyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
ampdkxvas1, ampdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
amdxx1st, amdxy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
amdvkxvas1, amdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
amdvpvas2, amdvpvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
amdxx2st, amdxy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
pmdkxvas1, pmdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
pmpdkxvas1, pmpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
pmdxx1st, pmdxy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
pmdvkxvas1, pmdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
pmdvpvas2, pmdvpvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
pmdxx2st, pmdxy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
dmdkxvas1, dmdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
dmpdkxvas1, dmpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
dmdxx1st, dmdxy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
dmdvkxvas1, dmdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
dmdvpvas2, dmdvpvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
dmdxx2st, dmdxy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
kdmdkxvas1, kdmdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
kdmpdkxvas1, kdmpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
kdmdxx1st, kdmdxy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
kdmdvkxvas1, kdmdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
kdmdvpvas2, kdmdvpvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
kdmdxx2st, kdmdxy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
kamdkxvas1, kamdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
kampdkxvas1, kampdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
kamdx1st, kamdy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
kamdvkxvas1, kamdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
kamdvvas2, kamdvvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
kamdx2st, kamdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
velxa, velya, [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
velxb, velyb, 'b',...
korx, kory, [0.7294 0.7294 0.702],...
vvelxa, vvelya, [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
vvelxb, vvelyb, 'b',...
vkorx, vkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
vlvelxa , vlvelya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
vlvelxb,vlvelyb, 'b',...
pkorx, pkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
v2elxa , v2elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
v2elxb,v2elyb, 'b',...
dkorx, dkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
v3elxa , v3elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
v3elxb,v3elyb, 'b',...
kdkorx, kdkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
v4elxa , v4elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
v4elxb,v4elyb, 'b',...
kakorx, kakory, [0.7294 0.7294 0.702],...

```

```

        'LineStyle','none')

axis([0 0.85 0.386 0.47]);

axis off

text(0.24 , 0.461, 'Τοποθετούμε ένα φυσικό μαγνήτη ',
'FontSize',9 )
text(0.33 , 0.4215, 'N', 'FontSize',9,'Color', [0.7 0.7 0.7],
'Rotation', 14 )
text(0.5, 0.4215, 'S', 'FontSize',9, 'Color', [0.7 0.7
0.7],'Rotation', 14 )

axis off

if (stam==1)
    cc=stam;
    while (cc==1)
        cc=stam;
        pause(ryt);
        if (status==1)
            return
        end
    end
end
end
pause(2)

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

fft = 0.97*pi/2+fA;

w =1;

dff =fft-fA;
tol =dff/w;

fft1=fA-pi/10;
w1 = fft1/tol ;

fft2=fA+pi/10;
w2 = fft2/tol ;

fft3=fA-pi/10;
w3 = fft3/tol;

fft4=fA+pi/30;
w4 = fft4/tol;

```

```

pause(3)
for t = 0:0.02:tol
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

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

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

    ff = w*t;

    ff1=-w1*t;
    ff2=-w2*t;
    ff3=-w3*t;
    ff4=-w4*t;

    % deksia velona
    Ax=x0v+rAx*cos (fA+ff);
    Ay=y0v+rAy*sin (fA+ff);

    Bx=x0v+rBx*cos (fA+ff+(1.1*pi/2));
    By=y0v+rBy*sin (fA+ff+(1.1*pi/2));

    Cx=x0v+rCx*cos (fA+ff+pi);
    Cy=y0v+rCy*sin (fA+ff+pi);

    Dx=x0v+rDx*cos (fA+ff+(3.1*pi/2));
    Dy=y0v+rDy*sin (fA+ff+(3.1*pi/2));

    velxa = ([Ax, Bx, Dx])*polvelx+metvelx+0.195;
    velya = ([Ay, By, Dy])*polvely+metvely-0.0062;

    velxb = ([Bx, Cx, Dx])*polvelx+metvelx+0.195;
    velyb = ([By, Cy, Dy])*polvely+metvely-0.0062;

% aristeri velona
    vvelxa =velxa+mettv;
    vvelya = velya+metty;

    vvelxb =velxb +mettv;
    vvelyb =velyb+metty;

    %Panw aristera velona
    Alx=x0v+rAx*cos (fA+ff1)+pmettv+metalx;
    Aly=y0v+rAy*sin (fA+ff1)+pmetty+metaly ;

```

```

B1x=x0v+rBx*cos (fA+ff1+(1.1*pi/2))+pmettv+meta1x;
B1y=y0v+rBy*sin (fA+ff1+(1.1*pi/2))+pmetty+meta1y;

C1x=x0v+rCx*cos (fA+ff1+pi)+pmettv+meta1x;
C1y=y0v+rCy*sin (fA+ff1+pi)+pmetty+meta1y;

D1x=x0v+rDx*cos (fA+ff1+(3.1*pi/2))+pmettv+meta1x;
D1y=y0v+rDy*sin (fA+ff1+(3.1*pi/2))+pmetty+meta1y;

v1elxa = ([A1x, B1x, D1x])*polvelx+metvelx;
v1elya = ([A1y, B1y, D1y])*polvely+metvely;

v1elxb = ([B1x, C1x, D1x])*polvelx+metvelx;
v1elyb = ([B1y, C1y, D1y])*polvely+metvely;

%   %Panw deksia

A2x=x0v+rAx*cos (fA+ff2)+dmettv+meta2x;
A2y=y0v+rAy*sin (fA+ff2)+dmetty+meta2y ;

B2x=x0v+rBx*cos (fA+ff2+(1.1*pi/2))+dmettv+meta2x;
B2y=y0v+rBy*sin (fA+ff2+(1.1*pi/2))+dmetty+meta2y;

C2x=x0v+rCx*cos (fA+ff2+pi)+dmettv+meta2x;
C2y=y0v+rCy*sin (fA+ff2+pi)+dmetty+meta2y;

D2x=x0v+rDx*cos (fA+ff2+(3.1*pi/2))+dmettv+meta2x;
D2y=y0v+rDy*sin (fA+ff2+(3.1*pi/2))+dmetty+meta2y;

v2elxa = ([A2x, B2x, D2x])*polvelx+metvelx;
v2elya = ([A2y, B2y, D2y])*polvely+metvely;

v2elxb = ([B2x, C2x, D2x])*polvelx+metvelx;
v2elyb = ([B2y, C2y, D2y])*polvely+metvely;

%Katw deksia
A3x=x0v+rAx*cos (fA+ff3)+kdmettv+meta3x;
A3y=y0v+rAy*sin (fA+ff3)+kdmetty+meta3y;

B3x=x0v+rBx*cos (fA+ff3+(1.1*pi/2))+kdmettv+meta3x;
B3y=y0v+rBy*sin (fA+ff3+(1.1*pi/2))+kdmetty+meta3y;

C3x=x0v+rCx*cos (fA+ff3+pi)+kdmettv+meta3x;
C3y=y0v+rCy*sin (fA+ff3+pi)+kdmetty+meta3y;

D3x=x0v+rDx*cos (fA+ff3+(3.1*pi/2))+kdmettv+meta3x;
D3y=y0v+rDy*sin (fA+ff3+(3.1*pi/2))+kdmetty+meta3y;

v3elxa = ([A3x, B3x, D3x])*polvelx+metvelx;
v3elya = ([A3y, B3y, D3y])*polvely+metvely;

```

```

v3elxb = ([B3x, C3x, D3x])*polvelx+metvelx;
v3elyb = ([B3y, C3y, D3y])*polvely+metvely;

%Katw aristera

A4x=x0v+rAx*cos(fA+ff4)+kamettv+meta4x;
A4y=y0v+rAy*sin(fA+ff4)+kametty+meta4y;

B4x=x0v+rBx*cos(fA+ff4+(1.1*pi/2))+kamettv+meta4x;
B4y=y0v+rBy*sin(fA+ff4+(1.1*pi/2))+kametty+meta4y;

C4x=x0v+rCx*cos(fA+ff4+pi)+kamettv+meta4x;
C4y=y0v+rCy*sin(fA+ff4+pi)+kametty+meta4y;

D4x=x0v+rDx*cos(fA+ff4+(3.1*pi/2))+kamettv+meta4x;
D4y=y0v+rDy*sin(fA+ff4+(3.1*pi/2))+kametty+meta4y;

v4elxa = ([A4x, B4x, D4x])*polvelx+metvelx;
v4elya = ([A4y, B4y, D4y])*polvely+metvely;

v4elxb = ([B4x, C4x, D4x])*polvelx+metvelx;
v4elyb = ([B4y, C4y, D4y])*polvely+metvely;

fill(xdd, ydd, [0.5, 0.5, 0.5], xdp1, ydp1, [0.7 0.6 0.41], xdv,
ydv, [0.8 0.7 0.51 ], ...
    xpin2, ypin2 , [0.4 0.3, 0.2 ], ...
    xpin1, ypin1 , [1 1 1 ], ...
    pinsk_k_x, pinsk_k_y, [0.7, 0.7, 0.7], ...
    pinsk_a_x, pinsk_a_y, [0.4, 0.4, 0.4], ...
    pinsk_d_x, pinsk_d_y, [0.6, 0.6, 0.6], ...
    pinsk_p_x, pinsk_p_y, [0.3, 0.3, 0.3], ...
tr6x, tr6y , [0.6 0.6, 0], ...
    tr1x, tr1y , [0.7 0.7, 0], ...
    tr2x, tr2y , [0.8 0.8, 0], ...
    tr3x, tr3y , [0.6, 0.6, 0], ...
    tr4x, tr4y , [0.7, 0.7, 0], ...
    tr5x, tr5y , [0.7, 0.7, 0], ...
    ttrx1, ttry1, [0.7647 0.6 0.4667], ...
    ttrx2, ttry2, [0.7647 0.6 0.4667], ...
    ttrx3, ttry3, [0.7647 0.6 0.4667], ...
    ttrx4, ttry4, [0.7647 0.6 0.4667], ...
    dttrx4, dttry4, [0.7647 0.6 0.4667], ...
    dttrx1, dttry1, [0.7647 0.6 0.4667], ...
    dttrx2, dttry2, [0.7647 0.6 0.4667], ...
    dttrx3, dttry3, [0.7647 0.6 0.4667], ...
    magx1 , magy1, 'b', ..., ...
    magx1b , magy1b, [0.8 0 0], ...
    magx2 , magy2, [0.6 0 0], ...
    magx3 , magy3, 'b', ..., ...
    magx3b , magy3b, [0.7 0 0], ...
    mdkxvas1, mdkyvas1, [0.3 0.25 0.25], ...
    mpdkxvas1, mpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41], ...
    mdx1st, mdy1st, [0.6294 0.6294 0.582], ...
    mdvkxvas1, mdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6], ...
    mdvpxvas2, mdvpyvas2, [0.7294 0.7294 0.702], ...

```

```

mdx2st, mdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
amdxxvas1, amdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
ampdkxvas1, ampdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
amdxx1st, amdy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
amdvkxvas1, amdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
amdvpvxvas2, amdvpvyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
amdxx2st, amdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
pmdkxvas1, pmdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
pmpdkxvas1, pmpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
pmdxx1st, pmdy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
pmdvkxvas1, pmdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
pmdvpvxvas2, pmdvpvyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
pmdxx2st, pmdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
dmdkxvas1, dmdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
dmpdkxvas1, dmpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
dmdxx1st, dmdy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
dmdvkxvas1, dmdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
dmdvpvxvas2, dmdvpvyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
dmdxx2st, dmdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
kdmdkxvas1, kdmdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
kdmpdkxvas1, kdmpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
kdmdxx1st, kdmdy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
kdmdvkxvas1, kdmdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
kdmdvpvxvas2, kdmdvpvyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
kdmdxx2st, kdmdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
kamdkxvas1, kamdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
kampdkxvas1, kampdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
kamdx1st, kamdy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
kamdvkxvas1, kamdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
kamdvpvxvas2, kamdvpvyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
kamdx2st, kamdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
velxa, velya, [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
velxb, velyb, 'b',...
korx, kory, [0.7294 0.7294 0.702],...
vvelxa, vvelya, [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
vvelxb, vvelyb, 'b',...
vkorx, vkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
vlvelxa , vlvelya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
vlvelxb,vlvelyb, 'b',...
pkorx, pkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
v2elxa , v2elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
v2elxb,v2elyb, 'b',...
dkorx, dkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
v3elxa , v3elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
v3elxb,v3elyb, 'b',...
kdkorx, kdkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
v4elxa , v4elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
v4elxb,v4elyb, 'b',...
kakorx, kakory, [0.7294 0.7294 0.702],...
'LineStyle','none')

axis([0 0.85 0.386 0.47]);

text(0.33 , 0.4215, 'N', 'FontSize',9,'Color', [0.7 0.7 0.7],
'Rotation', 14 )
text(0.5, 0.4215, 'S', 'FontSize',9, 'Color', [0.7 0.7
0.7], 'Rotation', 14 )
text(0.15 , 0.465, 'Ο νότιος πόλος του μαγνήτη έλκει το
βόρειο πόλο κάθε βελόνας', 'FontSize',9 )
text(0.15 , 0.462, 'Ο βόρειος πόλος του μαγνήτη έλκει το
νότιο πόλο κάθε βελόνας', 'FontSize',9 )
text(0.15 , 0.458, 'Οι μαγνητικές βελόνες
προσανατολίζονται ', 'FontSize',9)

```

```

        text(0.15, 0.455, 'παράλληλα με το μαγνητικό πεδίο του
μαγνήτη', 'FontSize',9 )
        axis off
pause(ryt)
end

```

```

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

```

```

%exei teleiwsei o prosanatolismos tw n velonwn
pause(4)

```

```

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

```

```

% ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

```

```

dx =0;

```

```

dy =0;

```

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

```

% metatopisi miksidas
metmx=-0.15+dx;

```

```

metmy =-0.01+dy;

```

```

ryt =0.01;

```

```

% ΕΙΣΩΣΕΙΣ ΔΩΜΑΤΙΟΥ

```

```

xdd = [-0.1 1 0.75 -0.1];
ydd = [0 0 0.3 0.3];

```

```

xdp1 =[1 1 0.75 0.75];
ydp1= [0 1 1 0.3];

```

```

xdv =[-0.1 0.75 0.75 0-0.1];
ydv= [0.3 0.3 1 1];

```

```

% ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΤΡΑΠΕΖΙΟΥ

tr1x =[0.15  0.8  0.8  0.15];
tr1y =[0.39 0.39 0.4  0.4];

tr2x =[0.15  0.8  0.62  0.05];
tr2y =[0.4 0.4  0.44  0.44];

tr3x =[0.05  0.15  0.15  0.05];
tr3y =[0.25 0.15 0.4  0.44];

tr4x =[0.785  0.8  0.8  0.785];
tr4y =[0.15 0.15 0.4  0.4];

tr5x =[0.1  0.115  0.115  0.1]+0.05;
tr5y =[0.15 0.15 0.4  0.4];

tr6x =[0.785  0.785  0.62  0.62];
tr6y =[0.15  0.4  0.44  0.25];

% ΒΑΤΑΡΙΑ

met=0.18;
met1 =0.358;
met2 =0.0;
batx1 = [0.3  0.365  0.365  0.3]+met2;
baty1 = [0.44  0.44  0.5  0.5]*met+met1;

batx1b = [0.3  0.365  0.365  0.3]+met2;
baty1b = [0.465  0.465  0.5  0.5]*met+met1;

batx1bb = [0.3  0.365  0.365  0.3]+met2;
baty1bb = [0.478  0.478  0.48  0.48]*met+met1;

batx2 = [0.29  0.3  0.3  0.29]+met2;
baty2 = [0.445  0.44  0.5  0.505]*met+met1;

batx2b = [0.29  0.3  0.3  0.29]+met2;
baty2b = [0.47  0.465  0.5  0.505]*met+met1;

batx2bb = [0.29  0.3  0.3  0.29]+met2;
baty2bb = [0.484  0.478  0.48  0.486]*met+met1;

batx3 = [0.29  0.3  0.365  0.355]+met2;
baty3 = [0.505  0.5  0.5  0.505]*met+met1;

% poloi baterias
batpolx1 =[0.30  0.315  0.315  0.30]+met2;
batpoly1 =[0.502  0.502  0.515  0.515]*met+met1;

batpolx2 =batpolx1+0.034;
batpoly2 =batpoly1;

```



```

% DIAKOPHTS

metdx =-0.13;
metdy =0.002;

diakddLamprx1 =[0.1530    0.2560    0.2560    0.1530];
diakddLampry1= [0.4335    0.4335    0.4350    0.4350]+metdy;

diakddLamprx2= [0.153    0.153    0.14    0.14];
diakddLampry2 =[0.4335    0.4350    0.439    0.4375]+metdy;

diakddLamprx3= [0.1530    0.256    0.24    0.14];
diakddLampry3 =[0.435    0.435    0.4390    0.439]+metdy;

vasdiakx = [0.165  0.24  0.233  0.162];
vasdiaky = [0.4378  0.4378  0.4392  0.4392]+0.001;

poldiakx =[0.17  0.18  0.18  0.17];
poldiaky =[0.4375  0.4375  0.44  0.44]-0.0005+metdy;

dpoldiakx =poldiakx+0.05;
dpoldiaky =poldiaky;

moxlx =[0.17  0.175  0.22  0.215];
moxly =[0.438  0.437  0.444  0.445]+metdy;

% KALODIA

%Lampthra -Lampthra
metk =-0.001;

ka1x =[0.333  0.333  0.339  0.339 ];
ka1y =[0.423  0.42  0.42  0.423 ];

ka1bx =[0.477  0.477  0.483  0.483 ];
ka1by =[0.4191  0.4175  0.4175  0.4191 ];

ka1cx =[0.477  0.69  0.69  0.477 ];
ka1cy =[0.4175  0.4175  0.418  0.418 ];

ka1dx =[0.601  0.686  0.69  0.605 ];
ka1dy =[0.439  0.418  0.418  0.439 ];

ka2x =[0.334  0.13  0.13  0.334 ];
ka2y =[0.42  0.42  0.4205  0.4205 ];

ka3x =[0.235  0.235  0.24  0.24 ];
ka3y =[0.4315  0.407  0.4072  0.4320];

ka4x =[0.745  0.602  0.597  0.74];
ka4y =[0.406  0.439  0.439  0.406];

```

```

%aristero megallo
ka5x =[0.135  0.13  0.075  0.08];
ka5y =[0.42  0.42  0.438  0.438];

% deksia epano pros bataria
ka6x =[0.3600  0.605  0.605  0.3600];
ka6y =[0.4387  0.4387  0.439  0.439];

ka6bx =[0.6  0.62  0.625  0.605 ];
ka6by =[0.439  0.434  0.434  0.439];

ka6cx =[0.62  0.625  0.625  0.62 ];
ka6cy =[0.434  0.434  0.458  0.458];

% aristera epano pros diakopth
ka7x =[0.075  0.15  0.15  0.075];
ka7y =[0.438  0.438  0.4385  0.4385];

% diakopth bataria
ka8x =[0.25  0.294  0.294  0.25];
ka8y =[0.438  0.438  0.4385  0.4385];

% bataria aristero
ka9x =[0.32  0.325  0.325  0.32]-0.03;
ka9y =[0.438  0.438  0.453  0.453];

% bataria deksia
ka10x =[0.395  0.4  0.4  0.395]-0.006-0.03;
ka10y =[0.4385  0.4385  0.453  0.453];

% bataria epanw aristera- mikro tmhma
ka11x =[0.32  0.34  0.34  0.32]-0.03;
ka11y =[0.452  0.452  0.453  0.453];

% bataria epanw aristera- mikro tmhma
ka12x =[0.335  0.34  0.34  0.335]-0.03;
ka12y =[0.45  0.45  0.453  0.453];

% bataria epanw deksia- mikro tmhma
ka13x =[0.39  0.37  0.37  0.39]-0.03;
ka13y =[0.453  0.453  0.452  0.452];

% bataria epanw deksia- mikro tmhma
ka14x =[0.37  0.375  0.375  0.37]-0.03;
ka14y =[0.45  0.45  0.453  0.453];

%akrodektis arist mikro
ka15x =[0.141  0.145  0.145  0.141];
ka15y =[0.438  0.438  0.443  0.443];

ka16x =[0.141  0.177  0.177  0.141];
ka16y =[0.4423  0.4423  0.443  0.443];

ka17x =[0.173  0.177  0.177  0.173];
ka17y =[0.441  0.441  0.443  0.443];

ka18x =[0.248  0.248  0.245  0.245];

```

```

ka18y =[0.4385    0.443    0.443    0.4385];

ka19x =[0.245    0.223    0.223    0.245];
ka19y =[0.443    0.443           0.4425    0.4425 ];

ka20x =[0.223    0.223           0.227    0.227];
ka20y =[0.443    0.441           0.441    0.443 ];

% DEKSIO Storigma

polpox=0.3;
polpoy=0.02;

metox=0.5;
metoy=0.4205;

x0v =0.2;
y0v =0.43;
rxv = 0.085;
ryv = 0.05;

f1 =0:pi/60:2*pi;

kxvas1 = x0v+rxv*cos(f1);
kyvas1 = y0v+ryv*sin(f1);

pxvas1 = kxvas1 ;
pyvas1 = kyvas1+0.007;

% storigma
x1st = [x0v-0.01, x0v+0.01,x0v+0.01,x0v-0.01];
y1st = [y0v+0.007, y0v+0.007, y0v+0.09, y0v+0.09];

x2st = [x0v-0.005, x0v+0.005,x0v+0.005,x0v-0.005];
y2st = [y0v+0.09, y0v+0.09 y0v+0.11, y0v+0.11];

vrxv = 0.01;
vryv = 0.005;

vkxvas1 = x0v+vrxv*cos(f1);
vkyvas1 = y0v+0.007+vryv*sin(f1);

vpxvas1 = vkxvas1 ;
vpyvas1 = vkyvas1+0.003;

vpxvas2 = vkxvas1;
vpyvas2 = vkyvas1+0.086;

% apo dw kai katw einai ta merh tou storigmatos
% Vasi
dx = 0.45;
dkxvas1=(kxvas1 +dx)*polpox+metox;
dkyvas1 = kyvas1*polpoy+metoy;

pdkxvas1 = dkxvas1;
pdkyvas1 = (dkyvas1+0.0005);

```

```

% sthrigma
dx1st=(x1st+dx)*polpox+metox;
dy1st=[y0v+0.007, y0v+0.007,      y0v+0.15, y0v+0.15]*polpoy+metoy;

dvkxvas1=(vkxvas1+dx)*polpox+metox;
dvkyvas1 =vkyvas1*polpoy+metoy ;

dvpvxvas2=(vpvxvas2+dx)*polpox+metox;
dvpvyvas2= (vpyvas2+0.06)*polpoy+metoy;

dvkxvas3 = [0.645, 0.655, 0.655, 0.645]*polpox+metox;
dvkyvas3 = [0.774, 0.776, 0.788  0.788]*polpoy+metoy;

dx2st=(x2st+dx)*polpox+metox;
dy2st = [y0v+0.155, y0v+0.155  y0v+0.365,
y0v+0.365]*polpoy+metoy;

%Stirigma Magnhtikis Velonas
% metmx=-0.24
% metmy =-0.01

mdkxvas1=dkxvas1+metmx;
mdkyvas1 = dkyvas1+metmy ;

mpdkxvas1 = pdkxvas1+metmx;
mpdkyvas1 =pdkyvas1+metmy ;

% sthrigma
mdx1st=dx1st+metmx;
mdy1st=dy1st+metmy ;

mdvkxvas1=dvkxvas1+metmx;
mdvkyvas1 =dvkyvas1+metmy ;

mdvpvxvas2=dvpvxvas2+metmx;
mdvpvyvas2=dvpvyvas2+metmy ;

mdvkxvas3 =dvkxvas3+metmx;
mdvkyvas3 =dvkyvas3 +metmy ;

mdx2st=dx2st+metmx;
mdy2st =(dy2st) +metmy;

% sthrigma aristerhs velonas
mettv = -0.28;
metty = 0.00;
amdckxvas1=mdkxvas1+mettv ;
amdckyvas1 =mdkyvas1+metty ;

ampdkxvas1 = mpdkxvas1+mettv;
ampdkyvas1 = mpdkyvas1+metty ;

```

```

% sthrigma
amd1st= md1st+mettv;
amdy1st=mdy1st+metty;

amdvkxvas1=mdvkxvas1+mettv;
amdvkyvas1 =mdvkyvas1+metty ;

amdvpxvas2=mdvpxvas2+mettv;
amdvpvas2= mdvpvas2+metty ;

amdvkxvas3 =mdvkxvas3+mettv;
amdvkyvas3 = mdvkyvas3+metty;

amd2st=md2st+mettv;
amdy2st =mdy2st+metty;

% sthrigma panw aristera velonas
pmettv = -0.31;
pmetty = 0.010;
pmdkxvas1=mdkxvas1+pmettv ;
pmdkyvas1 =mdkyvas1+pmetty ;

pmpdkxvas1 = mpdkxvas1+pmettv;
pmpdkvas1 = mpdkvas1+pmetty ;

% sthrigma
pmd1st= md1st+pmettv;
pmdy1st=mdy1st+pmetty;

pmdvkxvas1=mdvkxvas1+pmettv;
pmdvkyvas1 =mdvkyvas1+pmetty ;

pmdvpxvas2=mdvpxvas2+pmettv;
pmdvpvas2= mdvpvas2+pmetty ;

pmdvkxvas3 =mdvkxvas3+pmettv;
pmdvkyvas3 = mdvkyvas3+pmetty;

pmd2st=md2st+pmettv;
pmdy2st =mdy2st+pmetty;

% sthrigma panw deksia velonas
dmettv = 0;
dmetty = 0.010;
dmdkxvas1=mdkxvas1+dmettv ;
dmdkyvas1 =mdkyvas1+dmetty ;

dmpdkxvas1 = mpdkxvas1+dmettv;
dmpdkvas1 = mpdkvas1+dmetty ;

% sthrigma
dmd1st= md1st+dmettv;
dmdy1st=mdy1st+dmetty;

dmdvkxvas1=mdvkxvas1+dmettv;
dmdvkyvas1 =mdvkyvas1+dmetty ;

dmdvpxvas2=mdvpxvas2+dmettv;

```

```

dmdvpyvas2= mdvpyvas2+dmetty ;

dmdvkxvas3 =mdvkxvas3+dmettv;
dmdvkyvas3 = mdvkyvas3+dmetty;

dmdx2st=mdx2st+dmettv;
dmdy2st =mdy2st+dmetty;

% sthrigma katw deksia velonas
kdmettv = -0.04;
kdmetty = -0.009;
kdmdkxvas1=mdkxvas1+kdmettv ;
kdmdkyvas1 =mdkyvas1+kdmetty ;

kmpdkxvas1 = mpdkxvas1+kdmettv;
kmpdkyvas1 = mpdkyvas1+kdmetty ;

% sthrigma
kdmdx1st= mdx1st+kdmettv;
kdmdy1st=mdy1st+kdmetty;

kdmdvkxvas1=mdvkxvas1+kdmettv;
kdmdvkyvas1 =mdvkyvas1+kdmetty ;

kdmdvpxvas2=mdvpxvas2+kdmettv;
kdmdvpyvas2= mdvpyvas2+kdmetty ;

kdmdvkxvas3 =mdvkxvas3+kdmettv;
kdmdvkyvas3 = mdvkyvas3+kdmetty;

kdmdx2st=mdx2st+kdmettv;
kdmdy2st =mdy2st+kdmetty;

% sthrigma katw aristeris velonas
kamettv = -0.2;
kametty = -0.01;
kamdkxvas1=mdkxvas1+kamettv ;
kamdkyvas1 =mdkyvas1+kametty ;

kmpdkxvas1 = mpdkxvas1+kamettv;
kmpdkyvas1 = mpdkyvas1+kametty ;

% sthrigma
kamdx1st= mdx1st+kamettv;
kamdy1st=mdy1st+kametty;

kamdvkxvas1=mdvkxvas1+kamettv;
kamdvkyvas1 =mdvkyvas1+kametty ;

kamdvpxvas2=mdvpxvas2+kamettv;
kamdvpyvas2= mdvpyvas2+kametty ;

kamdvkxvas3 =mdvkxvas3+kamettv;
kamdvkyvas3 = mdvkyvas3+kametty;

kamdx2st=mdx2st+kamettv;

```

```

kamdy2st =mdy2st+kametty;

% Velona
polvelx=0.7;
polvely=0.7;

metvelx=0.247;
metvely=0.12;

x0v =0.575+metmx;
y0v = 0.447+metmy;
% logos klimakwn
klim =0.1529;
rAx=0.08;
rAy =0.6*rAx*klim;

fA = 1.1*pi/2;

ff =0;

Ax=x0v+rAx*cos (fA+ff);
Ay=y0v+rAy*sin (fA+ff);

rBx =0.008;
rBy =rBx*klim*0.5;
Bx=x0v+rBx*cos (fA+ff+(1.1*pi/2));
By=y0v+rBy*sin (fA+ff+(1.1*pi/2));

rCx =rAx;
rCy =rAy ;
Cx=x0v+rCx*cos (fA+ff+pi);
Cy=y0v+rCy*sin (fA+ff+pi);

rDx =rBx ;
rDy =rBy ;
Dx=x0v+rDx*cos (fA+ff+(3.1*pi/2));
Dy=y0v+rDy*sin (fA+ff+(3.1*pi/2));

velxa = ([Ax, Bx, Dx])*polvelx+metvelx;
velya = ([Ay, By, Dy])*polvely+metvely;

velxb = ([Bx, Cx, Dx])*polvelx+metvelx;
velyb = ([By, Cy, Dy])*polvely+metvely;

korx =[x0v-0.003,x0v+0.003 x0v+0.003 x0v-0.003]*polvelx+metvelx;
kory =[y0v , y0v y0v+0.001
y0v+0.001]*polvely+metvely;

% Aristerh velona

vvelxa =velxa+mettv;
vvelya = velya+metty;

vvelxb =velxb +mettv;

```

```

    vvelyb =velyb+metty;

vkorx =korx +mettv;
vkory =kory+metty;

% aristera panw velona

metalx =-0.134;
metaly =0.0043;
  A1x=x0v+rAx*cos (fA+ff)+pmettv+metalx;
  A1y=y0v+rAy*sin (fA+ff)+pmetty+metaly ;

  B1x=x0v+rBx*cos (fA+ff+(1.1*pi/2))+pmettv+metalx;
  B1y=y0v+rBy*sin (fA+ff+(1.1*pi/2))+pmetty+metaly;

  C1x=x0v+rCx*cos (fA+ff+pi)+pmettv+metalx;
  C1y=y0v+rCy*sin (fA+ff+pi)+pmetty+metaly;

  D1x=x0v+rDx*cos (fA+ff+(3.1*pi/2))+pmettv+metalx;
  D1y=y0v+rDy*sin (fA+ff+(3.1*pi/2))+pmetty+metaly;

v1elxa = ([A1x, B1x, D1x])*polvelx+metvelx;
v1elya = ([A1y, B1y, D1y])*polvely+metvely;

v1elxb = ([B1x, C1x, D1x])*polvelx+metvelx;
v1elyb = ([B1y, C1y, D1y])*polvely+metvely;

%

pkorx =korx +pmettv;
pkory =kory+pmetty+0.00;

% deksia panw velona

meta2x =0;
meta2y =0.0042;
  A2x=x0v+rAx*cos (fA+ff)+dmettv+meta2x;
  A2y=y0v+rAy*sin (fA+ff)+dmetty+meta2y ;

  B2x=x0v+rBx*cos (fA+ff+(1.1*pi/2))+dmettv+meta2x;
  B2y=y0v+rBy*sin (fA+ff+(1.1*pi/2))+dmetty+meta2y;

  C2x=x0v+rCx*cos (fA+ff+pi)+dmettv+meta2x;
  C2y=y0v+rCy*sin (fA+ff+pi)+dmetty+meta2y;

  D2x=x0v+rDx*cos (fA+ff+(3.1*pi/2))+dmettv+meta2x;
  D2y=y0v+rDy*sin (fA+ff+(3.1*pi/2))+dmetty+meta2y;

v2elxa = ([A2x, B2x, D2x])*polvelx+metvelx;
v2elya = ([A2y, B2y, D2y])*polvely+metvely;

```



```

v2elxb = ([B2x, C2x, D2x])*polvelx+metvelx;
v2elyb = ([B2y, C2y, D2y])*polvely+metvely;

%
dkorx =korx +dmettv+0.001;
dkory =kory+dmetty;

% deksia katw velona

A3x=x0v+rAx*cos(fA+ff)+kdmettv-0.017;
A3y=y0v+rAy*sin(fA+ff)+kdmetty-0.0025;

B3x=x0v+rBx*cos(fA+ff+(1.1*pi/2))+kdmettv-0.017;
B3y=y0v+rBy*sin(fA+ff+(1.1*pi/2))+kdmetty-0.0025;

C3x=x0v+rCx*cos(fA+ff+pi)+kdmettv-0.017;
C3y=y0v+rCy*sin(fA+ff+pi)+kdmetty-0.0025;

D3x=x0v+rDx*cos(fA+ff+(3.1*pi/2))+kdmettv-0.017;
D3y=y0v+rDy*sin(fA+ff+(3.1*pi/2))+kdmetty-0.0025;

v3elxa = ([A3x, B3x, D3x])*polvelx+metvelx;
v3elya = ([A3y, B3y, D3y])*polvely+metvely;

v3elxb = ([B3x, C3x, D3x])*polvelx+metvelx;
v3elyb = ([B3y, C3y, D3y])*polvely+metvely;

%
%
kdkorx =korx +kdmettv;
kdkory =kory+kdmetty+0.001;

% aristera katw velona

A4x=x0v+rAx*cos(fA+ff)+kamettv-0.085;
A4y=y0v+rAy*sin(fA+ff)+kametty-0.0029;

B4x=x0v+rBx*cos(fA+ff+(1.1*pi/2))+kamettv-0.085;
B4y=y0v+rBy*sin(fA+ff+(1.1*pi/2))+kametty-0.0029;

C4x=x0v+rCx*cos(fA+ff+pi)+kamettv-0.085;
C4y=y0v+rCy*sin(fA+ff+pi)+kametty-0.0029;

D4x=x0v+rDx*cos(fA+ff+(3.1*pi/2))+kamettv-0.085;
D4y=y0v+rDy*sin(fA+ff+(3.1*pi/2))+kametty-0.0029;

v4elxa = ([A4x, B4x, D4x])*polvelx+metvelx;
v4elya = ([A4y, B4y, D4y])*polvely+metvely;

v4elxb = ([B4x, C4x, D4x])*polvelx+metvelx;
v4elyb = ([B4y, C4y, D4y])*polvely+metvely;

%

```

```

kakorx =korx +kamettv;
kakory =kory+kametty+0.001;

% PHNIO PHNIO PHNIO

% Analogies
poelx=0.002;
poely=0.028;

meelx=0.3;
meely=0.423;

% Paxos speiras
ddx =0.004;

% apostash speirwn
parm=0.006;

% Magnhtiki grammi
poelx1=0.005;
poely1=0.008;

meelx1=0.2;
meely1=0.421;

T = 2;
k = 20;
tmax = (k+0.5)*T;

Am = 100;
y = 90;

t = linspace(0, tmax, 1000);

b = y+(Am/10)+1;
a = (1.6*Am-b-1)/((k+0.5)*T);

y1 = (0.25*sin(2*pi*t/T))*poely+meely;
x = (a*t+b-0.04*Am*cos(2*pi*t/T)-80)*poelx+meelx;

poelx=1;
poely=1;

meelx=0;
meely=0;

k1=60;

x31=x(1:1:k1);

```

```

y31 =y1(1:1:k1);
xx31 = fliplr(x31);
yy31 =fliplr(y31);

xta = [x31 xx31+ddx]*poelx+meelx;
yta = [y31 yy31]*poely+meely;

k2=11;

x21=x(1:1:k2);
y21 =y1(1:1:k2);
xx21 = fliplr(x21);
yy21 =fliplr(y21);

xtaa = [x21 xx21+ddx]*poelx+meelx-0.005;
ytaa= [y21 yy21]*poely+meely;

k=40;

x=x(11:1:k);
y1 =y1(11:1:k);
xx = fliplr(x);
yy =fliplr(y1);

xt = [x xx+ddx];
yt = [y1 yy];

xt1=(xt+parm)*poelx+meelx;
yt1=yt*poely+meely;

xt2=(xt+2*parm)*poelx+meelx;
yt2=yt*poely+meely;

xt3=(xt+3*parm)*poelx+meelx;
yt3=yt*poely+meely;

xt4=(xt+4*parm)*poelx+meelx;
yt4=yt*poely+meely;

xt5=(xt+5*parm)*poelx+meelx;
yt5=yt*poely+meely;

xt6=(xt+6*parm)*poelx+meelx;
yt6=yt*poely+meely;

xt7=(xt+7*parm)*poelx+meelx;
yt7=yt*poely+meely;

xt8=(xt+8*parm)*poelx+meelx;
yt8=yt*poely+meely;

xt9=(xt+9*parm)*poelx+meelx;

```

```

yt9=yt*poely+meely;

xt10=(xt+10*parm)*poelx+meelx;
yt10=yt*poely+meely;

xt11=(xt+11*parm)*poelx+meelx;
yt11=yt*poely+meely;

xt12=(xt+12*parm)*poelx+meelx;
yt12=yt*poely+meely;

xt13=(xt+13*parm)*poelx+meelx;
yt13=yt*poely+meely;

xt14=(xt+14*parm)*poelx+meelx;
yt14=yt*poely+meely;

xt15=(xt+15*parm)*poelx+meelx;
yt15=yt*poely+meely;

xt16=(xt+16*parm)*poelx+meelx;
yt16=yt*poely+meely;

xt17=(xt+17*parm)*poelx+meelx;
yt17=yt*poely+meely;

xt18=(xt+18*parm)*poelx+meelx;
yt18=yt*poely+meely;

xt19=(xt+19*parm)*poelx+meelx;
yt19=yt*poely+meely;

xt20=(xt+20*parm)*poelx+meelx;
yt20=yt*poely+meely;

k=20;

  x=x(1:1:k);
  y1 =y1(1:1:k);
xx =  fliplr(x);
yy =fliplr(y1);

xtt = [x xx+ddx];
ytt = [y1 yy];

xt21=(xtt+21*parm)*poelx+meelx;
yt21=ytt*poely+meely;

fla =0:pi/100:2*pi;
flb =2*pi:-pi/100:0;

x01 =40;
y01 =0.4;
rx1 =35;
ry1 =0.55;
trx1a =x01+rx1*cos(fl a);
try1a =y01+ry1*sin(fl a);

```

```

trx1b =x01+0.92*rx1*cos(f1b);
try1b =y01+0.92*ry1*sin(f1b);

ttrx1 =([trx1a, trx1b])*poelx1+meelx1;
ttry1 =([try1a, try1b]+0.1)*poely1+meely1-0.0005;

dttrx1 =ttrx1+0.03;
dttry1 =ttry1-1.35*poely1+0.0007;

% deyterh dynamiki gramma
rx2 =25;
ry2 =0.4;
trx2a =x01+rx2*cos(f1a);
try2a =1.2*y01+ry2*sin(f1a);

trx2b =x01+0.9*rx2*cos(f1b);
try2b =1.2*y01+0.9*ry2*sin(f1b);

ttrx2 =([trx2a, trx2b])*poelx1+meelx1;
ttry2 =([try2a, try2b]+0.1)*poely1+meely1-0.0015;

dttrx2 =ttrx2+0.03;
dttry2 =ttry2-1.35*poely1+0.0015;

% Trith dynamiki gramma
rx3 =18;
ry3 =0.25;
trx3a =x01+rx3*cos(f1a);
try3a =1.1*y01+ry3*sin(f1a);

trx3b =x01+0.92*rx3*cos(f1b);
try3b =1.1*y01+0.92*ry3*sin(f1b);

ttrx3 =([trx3a, trx3b])*poelx1+meelx1;
ttry3 =([try3a, try3b]+0.2)*poely1+meely1-0.002;

dttrx3 =ttrx3+0.03;
dttry3 =ttry3-1.35*poely1+0.002;

% Tetarth dynamiki gramma
rx4 =50;
ry4 =0.70;
trx4a =x01+rx4*cos(f1a);
try4a =y01+ry4*sin(f1a);

trx4b =x01+0.95*rx4*cos(f1b);
try4b =y01+0.95*ry4*sin(f1b);

ttrx4 =([trx4a, trx4b])*poelx1+meelx1;
ttry4 =([try4a, try4b]+0.1)*poely1+meely1;

dttrx4 =ttrx4+0.03;
dttry4 =ttry4-1.35*poely1;

bal1x = [0.338 0.344 0.344 0.338];
bal1y = [0.4208 0.4208 0.4213 0.4213]+0.0004;

bal2x = [0.334 0.344 0.344 0.334];
bal2y = [0.4228 0.4228 0.4233 0.4233]-0.0003;

```

```

    bal3x = [0.334  0.346 0.346 0.334];
    bal3y = [0.4195  0.4195  0.4199 0.4199];

    bal4x = [0.334  0.346 0.346 0.334];
    bal4y = [0.4230  0.4230  0.4233  0.4233]-0.0025;

    bal5x = [0.334  0.346 0.346 0.334];
    bal5y = [0.419  0.419  0.4195 0.4195];

    bal6x = [0.342  0.346 0.346 0.334];
    bal6y = [0.4175  0.4175  0.4181 0.4181];

    bal7x = [0.343 0.347 0.347 0.334];
    bal7y = [0.4166  0.4167  0.4172 0.4171];

% xrwma phnioy
c1 =0.5;
c2 =0.3;
c3=0.1;

    fill(xdd, ydd, [0.5,  0.5,  0.5] ,xdp1, ydp1, [0.7 0.6 0.41], xdv,
ydv,[0.8 0.7 0.51 ],...
        xpin2, ypin2 , [0.4  0.3,  0.2 ],...
        xpin1, ypin1 , [1 1 1 ],...
        pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.7,0.7,0.7],...
        pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.4,0.4,0.4],...
        pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.6,0.6,0.6],...
        pinsk_p_x,pinsk_p_y,[0.3,0.3,0.3],...
    tr6x, tr6y , [0.6  0.6,  0],...
        tr1x, tr1y , [0.7  0.7,  0],...
        tr2x, tr2y , [0.8  0.8,  0],...
        tr3x, tr3y , [0.6,  0.6,  0],...
        tr4x, tr4y , [0.7,  0.7,  0],...
        tr5x, tr5y , [0.7,  0.7,  0],...
        kalbx, kalby, [0.1451 0.4235 0.2863],kalcx, kalcy, [0.1451
0.4235 0.2863],...
        kaldx, kaldy, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        kalx, kaly, [0.1451 0.4235 0.2863], ka2x, ka2y, [0.1451
0.4235 0.2863],...
        ka5x, ka5y, [0.1451 0.4235 0.2863] ,ka6x, ka6y, [0.1451
0.4235 0.2863] ,...
        ka7x, ka7y, [0.1451 0.4235 0.2863] , ka10x, ka10y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
        ka11x, ka11y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka12x, ka12y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
        ka13x, ka13y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        ka14x, ka14y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        ka18x, ka18y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        ka19x, ka19y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        ka20x, ka20y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    batx1, baty1, [0.97 0.12  0],...
    batx1b, baty1b, [0.35 0.35  0.35],...
    batx1bb, baty1bb, [1 0  0],...
    batx2, baty2, [0.7 0  0],...
    batx2b, baty2b, [0.2 0.2  0.2],...
    batx2bb, baty2bb, [0.9 0  0],...
        batx3, baty3, [0.27 0.27  0.27],...
        batpolx1, batpoly1 , [0.2  0.2  0.2],...
        batpolx2, batpoly2 , [0.2  0.2  0.2],...
        ka8x, ka8y, [0.1451 0.4235 0.2863],...

```

```

        ka9x, ka9y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        ka17x, ka17y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
        diakddLamprx1, diakddLampry1, [0.5 0.5 0.5 ],...
        diakddLamprx2, diakddLampry2, [0.24 0.24 0.24 ],...
        diakddLamprx3, diakddLampry3, [0.43 0.43 0.43 ],...
        vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
        moxlx, moxly, [0.1373 0.2157 0.1373],...
        poldiakx, poldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
        dpoldiakx, dpoldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
        ka15x, ka15y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        ka16x, ka16y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        xta, yta, [c1 c2 c3], xt21, yt21, [c1 c2 c3], ...
        xt20, yt20, [c1 c2 c3], xt19, yt19, [c1 c2 c3], xt18, yt18, [c1
c2 c3],xt17, yt17, [c1 c2 c3],...
        xt16, yt16, [c1 c2 c3], xt15, yt15, [c1 c2 c3], ...
        xt14, yt14, [c1 c2 c3],xt13, yt13, [c1 c2 c3], xt12, yt12,[c1
c2 c3],xt11, yt11,[c1 c2 c3],...
        xt10, yt10, [c1 c2 c3],xt9, yt9, [c1 c2 c3], xt8, yt8,[c1 c2
c3],xt7, yt7,[c1 c2 c3],...
        xt6, yt6, [c1 c2 c3], xt5, yt5, [c1 c2 c3],xt4, yt4, [c1 c2
c3], xt3, yt3,[c1 c2 c3],...
        xt2, yt2, [c1 c2 c3] ,xt1, yt1, [c1 c2 c3],...
        mdkxvas1, mdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
        mpdkxvas1, mpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
        mdx1st, mdy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
        mdvkxvas1, mdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
        mdvpxvas2, mdvpyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
        mdx2st, mdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
        amdxxvas1, amdxyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
        ampdxxvas1, ampdxyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
        amdxx1st, amdxy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
        amdvkxxvas1, amdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
        amdvpxxvas2, amdvpvyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
        amdxx2st, amdxy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
        kdmdxxvas1, kdmdxyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
        kdmpdxxvas1, kdmpdxyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
        kdmdxx1st, kdmdxy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
        kdmdvkxxvas1, kdmdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
        kdmdvpxxvas2, kdmdvpvyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
        kdmdxx2st, kdmdxy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
        kamdxxvas1, kamdxyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
        kampdxxvas1, kampdxyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
        kamdxx1st, kamdxy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
        kamdvkxxvas1, kamdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
        kamdvpxxvas2, kamdvpvyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
        kamdxx2st, kamdxy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
        dmdxxvas1, dmdxyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
        dmpdxxvas1, dmpdxyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
        dmdxx1st, dmdxy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
        dmdvkxxvas1, dmdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
        dmdvpxxvas2, dmdvpvyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
        dmdxx2st, dmdxy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
        pmdxxvas1, pmdxyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
        pmpdxxvas1, pmpdxyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
        pmdxx1st, pmdxy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
        pmdvkxxvas1, pmdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
        pmdvpxxvas2, pmdvpvyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
        pmdxx2st, pmdxy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
        velxa, velya, [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
        velxb, velyb, 'b',...
        vvelxa, vvelya, [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
        vvelxb, vvelyb, 'b',...
        korx, kory, [0.7294 0.7294 0.702],...
        vkorx, vkory, [0.7294 0.7294 0.702],...

```

```

v3elxa , v3elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
v3elxb,v3elyb, 'b',...
kdkorx, kdkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
v4elxa , v4elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
v4elxb,v4elyb, 'b',...
kakorx, kakory, [0.7294 0.7294 0.702],...
v2elxa , v2elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
v2elxb,v2elyb, 'b',...
dkorx, dkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
v1elxa , v1elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
v1elxb,v1elyb, 'b',...
pkorx, pkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
'LineStyle','none')

axis([0 0.85 0.386 0.47]);

text(0.3 , 0.466, 'Διακόπτης ανοιχτός', 'FontSize',9 )

text(0.30 , 0.455, '+', 'FontSize',12, 'Color', [0.7451
0.03137 0.03137] )
text(0.336, 0.455, '-', 'FontSize',16,'Color', 'b' )
axis off

moxlx =[0.17 0.17 0.23 0.23];
moxly =[0.442 0.44 0.44 0.442];
% Exoume topothetisei to phnio

if (stam==1)
    cc=stam;
    while (cc==1)
        cc=stam;
        pause(ryt);
        if (status==1)
            return
        end
    end
end
end
pause(3)
%
if (stam==1)
    cc=stam;
    while (cc==1)
        cc=stam;
        pause(ryt);
        if (status==1)
            return
        end
    end
end
end

fft = 0.95*pi/2+fA;

w =1;

dff =fft-fA;
tol =dff/w;

fft1=fA-pi/7;
w1 = fft1/tol ;

```



```

fft2=fA+pi/10;
w2 = fft2/tol ;

fft3=fA-pi/8;
w3 = fft3/tol;

fft4=fA+pi/30;
w4 = fft4/tol;

for t = 0:0.02:tol
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

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

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

    ff = w*t;

    ff1=-w1*t;
    ff2=-w2*t;
    ff3=-w3*t;
    ff4=-w4*t;

    Ax=x0v+rAx*cos (fA+ff);
    Ay=y0v+rAy*sin (fA+ff);

    Bx=x0v+rBx*cos (fA+ff+(pi/2));
    By=y0v+rBy*sin (fA+ff+(pi/2));

    Cx=x0v+rCx*cos (fA+ff+pi);
    Cy=y0v+rCy*sin (fA+ff+pi);

    Dx=x0v+rDx*cos (fA+ff+(3*pi/2));
    Dy=y0v+rDy*sin (fA+ff+(3*pi/2));

    velxa = [Ax, Bx, Dx]*polvelx+metvelx;
    velya = [Ay, By, Dy]*polvely+metvely;

    velxb = [Bx, Cx, Dx]*polvelx+metvelx;
    velyb = [By, Cy, Dy]*polvely+metvely;

    vvelxa =velxa +mettv;
    vvelya = velya+metty;

```

```

vvelxb =velxb +mettv;
vvelyb =velyb+metty;

%Panw aristera velona
A1x=x0v+rAx*cos (fA+ff1)+pmettv+metalx;
A1y=y0v+rAy*sin (fA+ff1)+pmetty+metaly ;

B1x=x0v+rBx*cos (fA+ff1+(1.1*pi/2))+pmettv+metalx;
B1y=y0v+rBy*sin (fA+ff1+(1.1*pi/2))+pmetty+metaly;

C1x=x0v+rCx*cos (fA+ff1+pi)+pmettv+metalx;
C1y=y0v+rCy*sin (fA+ff1+pi)+pmetty+metaly;

D1x=x0v+rDx*cos (fA+ff1+(3.1*pi/2))+pmettv+metalx;
D1y=y0v+rDy*sin (fA+ff1+(3.1*pi/2))+pmetty+metaly;

v1elxa = ([A1x, B1x, D1x])*polvelx+metvelx;
v1elya = ([A1y, B1y, D1y])*polvely+metvely;

v1elxb = ([B1x, C1x, D1x])*polvelx+metvelx;
v1elyb = ([B1y, C1y, D1y])*polvely+metvely;

% %Panw deksia

A2x=x0v+rAx*cos (fA+ff2)+dmettv+meta2x;
A2y=y0v+rAy*sin (fA+ff2)+dmetty+meta2y ;

B2x=x0v+rBx*cos (fA+ff2+(1.1*pi/2))+dmettv+meta2x;
B2y=y0v+rBy*sin (fA+ff2+(1.1*pi/2))+dmetty+meta2y;

C2x=x0v+rCx*cos (fA+ff2+pi)+dmettv+meta2x;
C2y=y0v+rCy*sin (fA+ff2+pi)+dmetty+meta2y;

D2x=x0v+rDx*cos (fA+ff2+(3.1*pi/2))+dmettv+meta2x;
D2y=y0v+rDy*sin (fA+ff2+(3.1*pi/2))+dmetty+meta2y;

v2elxa = ([A2x, B2x, D2x])*polvelx+metvelx;
v2elya = ([A2y, B2y, D2y])*polvely+metvely;

v2elxb = ([B2x, C2x, D2x])*polvelx+metvelx;
v2elyb = ([B2y, C2y, D2y])*polvely+metvely;

%Katw deksia
A3x=x0v+rAx*cos (fA+ff3)+kdmettv-0.017;
A3y=y0v+rAy*sin (fA+ff3)+kdmetty-0.0025;

B3x=x0v+rBx*cos (fA+ff3+(1.1*pi/2))+kdmettv-0.017;
B3y=y0v+rBy*sin (fA+ff3+(1.1*pi/2))+kdmetty-0.0025;

C3x=x0v+rCx*cos (fA+ff3+pi)+kdmettv-0.017;
C3y=y0v+rCy*sin (fA+ff3+pi)+kdmetty-0.0025;

```

```

D3x=x0v+rDx*cos (fA+ff3+(3.1*pi/2))+kdmettv-0.017;
D3y=y0v+rDy*sin (fA+ff3+(3.1*pi/2))+kdmetty-0.0025;

v3elxa = ([A3x, B3x, D3x])*polvelx+metvelx;
v3elya = ([A3y, B3y, D3y])*polvely+metvely;

v3elxb = ([B3x, C3x, D3x])*polvelx+metvelx;
v3elyb = ([B3y, C3y, D3y])*polvely+metvely;

%Katw aristera

A4x=x0v+rAx*cos (fA+ff4)+kamettv-0.085;
A4y=y0v+rAy*sin (fA+ff4)+kametty-0.0029;

B4x=x0v+rBx*cos (fA+ff4+(1.1*pi/2))+kamettv-0.085;
B4y=y0v+rBy*sin (fA+ff4+(1.1*pi/2))+kametty-0.0029;

C4x=x0v+rCx*cos (fA+ff4+pi)+kamettv-0.085;
C4y=y0v+rCy*sin (fA+ff4+pi)+kametty-0.0029;

D4x=x0v+rDx*cos (fA+ff4+(3.1*pi/2))+kamettv-0.085;
D4y=y0v+rDy*sin (fA+ff4+(3.1*pi/2))+kametty-0.0029;

v4elxa = ([A4x, B4x, D4x])*polvelx+metvelx;
v4elya = ([A4y, B4y, D4y])*polvely+metvely;

v4elxb = ([B4x, C4x, D4x])*polvelx+metvelx;
v4elyb = ([B4y, C4y, D4y])*polvely+metvely;

fill(xdd, ydd, [0.5, 0.5, 0.5], xdp1, ydp1, [0.7 0.6 0.41], xdv,
ydv, [0.8 0.7 0.51], ...
xpin2, ypin2, [0.4 0.3, 0.2], ...
xpin1, ypin1, [1 1 1], ...
pinsk_k_x, pinsk_k_y, [0.7, 0.7, 0.7], ...
pinsk_a_x, pinsk_a_y, [0.4, 0.4, 0.4], ...
pinsk_d_x, pinsk_d_y, [0.6, 0.6, 0.6], ...
pinsk_p_x, pinsk_p_y, [0.3, 0.3, 0.3], ...
tr6x, tr6y, [0.6 0.6, 0], ...
tr1x, tr1y, [0.7 0.7, 0], ...
tr2x, tr2y, [0.8 0.8, 0], ...
tr3x, tr3y, [0.6, 0.6, 0], ...
tr4x, tr4y, [0.7, 0.7, 0], ...
tr5x, tr5y, [0.7, 0.7, 0], ...
kalbx, kalby, [0.1451 0.4235 0.2863], kalcx, kalcy, [0.1451
0.4235 0.2863], ...
kaldx, kaldy, [0.1451 0.4235 0.2863], ...
kalx, kaly, [0.1451 0.4235 0.2863], ka2x, ka2y, [0.1451
0.4235 0.2863], ...
ka5x, ka5y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka6x, ka6y, [0.1451
0.4235 0.2863], ...
ka7x, ka7y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka10x, ka10y,
[0.1451 0.4235 0.2863], ...

```

```

    ka11x, ka11y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka12x, ka12y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka13x, ka13y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka14x, ka14y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka18x, ka18y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka19x, ka19y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka20x, ka20y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
batx1, baty1, [0.97 0.12 0],...
batx1b, baty1b, [0.35 0.35 0.35],...
batx1bb, baty1bb, [1 0 0],...
batx2, baty2, [0.7 0 0],...
batx2b, baty2b, [0.2 0.2 0.2],...
batx2bb, baty2bb, [0.9 0 0],...
    batx3, baty3, [0.27 0.27 0.27],...
    batpolx1, batpoly1, [0.2 0.2 0.2],...
batpolx2, batpoly2, [0.2 0.2 0.2],...
    ka8x, ka8y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka9x, ka9y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka17x, ka17y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
diakddLamprx1, diakddLampry1, [0.5 0.5 0.5 ],...
diakddLamprx2, diakddLampry2, [0.24 0.24 0.24 ],...
diakddLamprx3, diakddLampry3, [0.43 0.43 0.43 ],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
moxlx, moxly, [0.1373 0.2157 0.1373],...
poldiakx, poldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
dpoldiakx, dpoldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
ka15x, ka15y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka16x, ka16y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ttrx1, ttry1, [0.7647 0.6 0.4667],...
    ttrx2, ttry2, [0.7647 0.6 0.4667],...
    ttrx3, ttry3, [0.7647 0.6 0.4667],...
    ttrx4, ttry4, [0.7647 0.6 0.4667],...
    dttrx4, dttry4, [0.7647 0.6 0.4667],...
    dttrx1, dttry1, [0.7647 0.6 0.4667],...
    dttrx2, dttry2, [0.7647 0.6 0.4667],...
    dttrx3, dttry3, [0.7647 0.6 0.4667],...
    xta, yta, [c1 c2 c3], xt21, yt21, [c1 c2 c3], ...
    xt20, yt20, [c1 c2 c3], xt19, yt19, [c1 c2 c3], xt18, yt18, [c1
c2 c3],xt17, yt17, [c1 c2 c3],...
    xt16, yt16, [c1 c2 c3], xt15, yt15, [c1 c2 c3], ...
    xt14, yt14, [c1 c2 c3],xt13, yt13, [c1 c2 c3], xt12, yt12,[c1
c2 c3],xt11, yt11,[c1 c2 c3],...
    xt10, yt10, [c1 c2 c3],xt9, yt9, [c1 c2 c3], xt8, yt8,[c1 c2
c3],xt7, yt7,[c1 c2 c3],...
    xt6, yt6, [c1 c2 c3], xt5, yt5, [c1 c2 c3],xt4, yt4, [c1 c2
c3], xt3, yt3,[c1 c2 c3],...
    xt2, yt2, [c1 c2 c3],xt1, yt1, [c1 c2 c3],...
mdkxvas1, mdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
mpdkxvas1, mpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
mdx1st, mdy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
mdvkxvas1, mdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
mdvpxvas2, mdvpyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
mdx2st, mdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
amdckxvas1, amdckvas1, [0.3 0.25 0.25],...
ampdkxvas1, ampdkvas1, [0.42 0.41 0.41],...
amdxdst, amdxdst, [0.6294 0.6294 0.582],...
amdvdckxvas1, amdvdckvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
amdvdpxvas2, amdvdpyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
amdxdst, amdxdst, [0.4002 0.388 0.388],...
kdmdckxvas1, kdmdckvas1, [0.3 0.25 0.25],...
kdmpdkxvas1, kdmpdkvas1, [0.42 0.41 0.41],...
kdmdxdst, kdmdxdst, [0.6294 0.6294 0.582],...
kdmdvdckxvas1, kdmdvdckvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
kdmdvdpxvas2, kdmdvdpyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...

```

```

kdmdx2st, kdmdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
kamdkxvas1, kamdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
kampdkxvas1, kampdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
kamdx1st, kamdy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
kamdvkxvas1, kamdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
kamdvpxvas2, kamdvpyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
kamdx2st, kamdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
dmdkxvas1, dmdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
dmpdkxvas1, dmpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
dmdx1st, dmdy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
dmdvkxvas1, dmdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
dmdvpxvas2, dmdvpyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
dmdx2st, dmdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
pmdkxvas1, pmdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
pmpdkxvas1, pmpdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
pmdx1st, pmdy1st, [0.6294 0.6294 0.582],...
pmdvkxvas1, pmdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
pmdvpxvas2, pmdvpyvas2, [0.7294 0.7294 0.702],...
pmdx2st, pmdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
velxa, velya, [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
velxa, velya, [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
velxb, velyb, 'b',...
vvelxa, vvelya, [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
vvelxb, vvelyb, 'b',...
kork, kory, [0.7294 0.7294 0.702],...
vkork, vkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
ballx, bally, [0.7647 0.6 0.4667],...
bal2x, bal2y, [0.7647 0.6 0.4667],...
bal3x, bal3y, [0.7647 0.6 0.4667],...
bal4x, bal4y, [0.7647 0.6 0.4667],...
bal5x, bal5y, [0.7647 0.6 0.4667],...
bal6x, bal6y, [0.7647 0.6 0.4667],...
bal7x, bal7y, [0.7647 0.6 0.4667],...
v3elxa , v3elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
v3elxb,v3elyb, 'b',...
kdkork, kdkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
v4elxa , v4elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
v4elxb,v4elyb, 'b',...
kakork, kakory, [0.7294 0.7294 0.702],...
v2elxa , v2elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
v2elxb,v2elyb, 'b',...
dkork, dkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
v1elxa , v1elya , [0.7804 0.01569 0.01569] ,...
v1elxb,v1elyb, 'b',...
pkork, pkory, [0.7294 0.7294 0.702],...
'LineStyle','none')

axis([0 0.85 0.386 0.47]);

text(0.3 , 0.466, 'Διακόπτης κλειστός', 'FontSize',9 )
text(0.17 , 0.461, 'Το ένα άκρο του πηνίου έλκει το βόρειο
πόλο κάθε βελόνας', 'FontSize',9 )
text(0.17, 0.458, 'Το άλλο άκρο του πηνίου έλκει το νότιο
πόλο κάθε βελόνας', 'FontSize',9 )

text(0.30 , 0.455, '+', 'FontSize',12, 'Color', [0.7451
0.03137 0.03137] )
text(0.336, 0.455, '-', 'FontSize',16,'Color', 'b' )
axis off
pause(ryt)
end

if (stam==1)

```

```

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

pause(4)

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

fill(xdd, ydd, [0.7 0.6 0.41] ,xdp1, ydp1, [0.7 0.6 0.41], xdv,
ydv,[0.7 0.6 0.41],...
    'LineStyle','none')

    axis([0 0.85 0.386 0.47]);

    text(0.36 , 0.44, 'Συμπέρασμα', 'FontSize',9 )

    text(0.15 , 0.43, 'Το μαγνητικό πεδίο του πηνίου είναι
παρόμοιο με του ραβδόμορφου μαγνήτη', 'FontSize',9 )

axis off

% %
set(handles.pushbutton4,'enable','on')
set(handles.pushbutton5,'enable','on')

% %

% --- 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 stam;

if (stam==0)
    set(handles.pushbutton2,'string','Συνέχεια')
    set(handles.pushbutton4,'enable','on')
    set(handles.pushbutton5,'enable','on')
    stam=1;
elseif (stam==1)
    set(handles.pushbutton2,'string','Διακοπή')
    set(handles.pushbutton4,'enable','off')
    set(handles.pushbutton5,'enable','off')

```

```

    stam=0;
else
end
guidata(hObject, handles);

% --- 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 suv;
% global stam;
% suv=get(handles.pushbutton3,'value');
% stam=0;

% --- 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 status;
status=1;
axes(handles.axes1)
cla
set(handles.pushbutton1,'enable','on')
guidata(hObject, handles);

% --- 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 status;
global stam;
hfin=questdlg('Εξοδος από το πρόγραμμα;');
switch hfin
    case 'Yes'
        stam=1;
        status=1;
        closereq;
end

% --- 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)
! help_eik_3_24.pdf;

```

## **gfig\_3\_25 ( Ενέργεια Μαγνητικού Πεδίου )**

```
function varargout = gfig_3_25(varargin)
% GFIG_3_25 M-file for gfig_3_25.fig
%     GFIG_3_25, by itself, creates a new GFIG_3_25 or raises the
existing
%     singleton*.
%
%     H = GFIG_3_25 returns the handle to a new GFIG_3_25 or the
handle to
%     the existing singleton*.
%
%     GFIG_3_25('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...) calls the
local
%     function named CALLBACK in GFIG_3_25.M with the given input
arguments.
%
%     GFIG_3_25('Property','Value',...) creates a new GFIG_3_25 or
raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property value
pairs are
%     applied to the GUI before gfig_3_25_OpeningFcn gets called.
An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
application
%     stop. All inputs are passed to gfig_3_25_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_25

% Last Modified by GUIDE v2.5 28-Oct-2011 11:42:00

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @gfig_3_25_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @gfig_3_25_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_25 is made visible.
function gfig_3_25_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_25 (see VARARGIN)

% Choose default command line output for gfig_3_25
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes gfig_3_25 wait for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = gfig_3_25_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)

global status;
global stam;
global suv;
axes(handles.axes1)
axis off;
set(handles.pushbutton2,'string','Διλοκονή')
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
stam=0;
suv=0;
status=0;

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
set(handles.pushbutton1,'enable','off')
set(handles.pushbutton4,'enable','off')
set(handles.pushbutton5,'enable','off')

dx =0;

dy =0;
% metatopisi miksidas
    metmx=-0.15+dx;

    metmy =-0.01+dy;

ryt =0.01;

```

```

% ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΔΩΜΑΤΙΟΥ
xdd = [-0.1 1 0.75 -0.1];
ydd = [0 0 0.3 0.3];

xdp1 = [1 1 0.75 0.75];
ydp1 = [0 1 1 0.3];

xdv = [-0.1 0.75 0.75 0-0.1];
ydv = [0.3 0.3 1 1];

% ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΤΡΑΠΕΖΙΟΥ

tr1x = [0.15 0.8 0.8 0.15];
tr1y = [0.39 0.39 0.4 0.4];

tr2x = [0.15 0.8 0.62 0.05];
tr2y = [0.4 0.4 0.44 0.44];

tr3x = [0.05 0.15 0.15 0.05];
tr3y = [0.25 0.15 0.4 0.44];

tr4x = [0.785 0.8 0.8 0.785];
tr4y = [0.15 0.15 0.4 0.4];

tr5x = [0.1 0.115 0.115 0.1]+0.05;
tr5y = [0.15 0.15 0.4 0.4];

tr6x = [0.785 0.785 0.62 0.62];
tr6y = [0.15 0.4 0.44 0.25];

% ΒΑΤΑΡΙΑ

met=0.18;
met1 =0.358;
met2 =0.0;
batx1 = [0.3 0.365 0.365 0.3]+met2;
baty1 = [0.44 0.44 0.5 0.5]*met+met1;

batx1b = [0.3 0.365 0.365 0.3]+met2;
baty1b = [0.465 0.465 0.5 0.5]*met+met1;

batx1bb = [0.3 0.365 0.365 0.3]+met2;
baty1bb = [0.478 0.478 0.48 0.48]*met+met1;

batx2 = [0.29 0.3 0.3 0.29]+met2;
baty2 = [0.445 0.44 0.5 0.505]*met+met1;

batx2b = [0.29 0.3 0.3 0.29]+met2;
baty2b = [0.47 0.465 0.5 0.505]*met+met1;

```

```

batx2bb = [0.29  0.3  0.3  0.29]+met2;
baty2bb = [0.484  0.478  0.48  0.486]*met+met1;

batx3 = [0.29  0.3  0.365  0.355]+met2;
baty3 = [0.505  0.5  0.5  0.505]*met+met1;

% poloi baterias
batpolx1 =[0.30  0.315  0.315  0.30]+met2;
batpoly1 =[0.502  0.502  0.515  0.515]*met+met1;

batpolx2 =batpolx1+0.034;
batpoly2 =batpoly1;

% DIAKOPHTS

metdx =-0.13;
metdy =0.002;

diakddLamprx1 =[0.1530  0.2560  0.2560  0.1530];
diakddLampry1= [0.4335  0.4335  0.4350  0.4350]+metdy;

diakddLamprx2= [0.153  0.153  0.14  0.14];
diakddLampry2 =[0.4335  0.4350  0.439  0.4375]+metdy;

diakddLamprx3= [0.1530  0.256  0.24  0.14];
diakddLampry3 =[0.435  0.435  0.4390  0.439]+metdy;

vasdiakx = [0.165  0.24  0.233  0.162];
vasdiaky = [0.4378  0.4378  0.4392  0.4392]+0.001;

poldiakx =[0.17  0.18  0.18  0.17];
poldiaky =[0.4375  0.4375  0.44  0.44]-0.0005+metdy;

dpoldiakx =poldiakx+0.05;
dpoldiaky =poldiaky;

moxlx =[0.17  0.175  0.22  0.215];
moxly =[0.438  0.437  0.444  0.445]+metdy;

% KALODIA

%Lampthra -Lampthra
metk =-0.001;

ka1x =[0.333  0.333  0.339  0.339 ]+0.1;
ka1y =[0.423  0.42  0.42  0.423 ];

ka21x =[0.333  0.333  0.339  0.339 ]-0.01;
ka21y =[0.426  0.42  0.42  0.426 ];

ka22x =[0.242  0.242  0.248  0.248 ];
ka22y =[0.426  0.4244  0.4244  0.426 ];

```

```

ka23x =[0.302  0.302  0.308    0.308  ];
ka23y =[0.426  0.4244  0.4244  0.426  ];

ka24x =[0.229  0.229  0.242    0.242  ];
ka24y =[0.426  0.425  0.425  0.426  ];

ka25x =[0.308  0.308  0.323    0.323  ];
ka25y =[0.426  0.425  0.425  0.426  ];

ka26x =[0.578  0.582  0.582    0.578  ];
ka26y =[0.4191  0.4191  0.415  0.415  ];

kka1x =[0.333  0.333  0.339    0.339  ]-0.11;
kka1y =[0.426  0.42  0.42  0.426  ];

ka1bx =[0.477  0.477  0.483    0.483  ]+0.1;
ka1by =[0.4191  0.417  0.417  0.4191  ];

ka1cx =[0.578  0.705  0.705  0.578  ];
ka1cy =[0.417  0.417  0.4175  0.4175  ]-0.0025;

ka1dx =[0.6  0.7  0.705  0.605  ];
ka1dy =[ 0.4390  0.4150  0.4150  0.4390  ];

ka2x =[0.23  0.13  0.13  0.23  ];
ka2y =[0.42  0.42  0.4205  0.4205  ];

kka2x =[0.435  0.33  0.33  0.435  ];
kka2y =[0.42  0.42  0.4205  0.4205  ];

ka3x =[0.235  0.235  0.24  0.24  ];
ka3y =[0.4315  0.407  0.4072  0.4320];

%aristero megalos
ka5x =[0.135  0.13  0.075  0.08];
ka5y =[0.42  0.42  0.438  0.438];

% deksia epano pros bataria
ka6x =[0.3600  0.605  0.605  0.3600];
ka6y =[0.4383  0.4383  0.439  0.439];

ka6bx =[0.6  0.62  0.625  0.605  ];
ka6by =[0.439  0.434  0.434  0.439];

ka6cx =[0.62  0.625  0.625  0.62  ];
ka6cy =[0.434  0.434  0.458  0.458];

% aristera epano pros diakopth
ka7x =[0.075  0.15  0.15  0.075];
ka7y =[0.438  0.438  0.4385  0.4385];

```

```

% diakopth bataria
ka8x =[0.25  0.294  0.294  0.25];
ka8y =[0.438  0.438  0.4385  0.4385];

% bataria aristero
ka9x =[0.32  0.325  0.325  0.32]-0.03;
ka9y =[0.438  0.438  0.453  0.453];

% bataria deksia
ka10x =[0.395  0.4  0.4  0.395]-0.006-0.03;
ka10y =[0.4385  0.4385  0.453  0.453];

% bataria epanw aristera- mikro tmhma
ka11x =[0.32  0.34  0.34  0.32]-0.03;
ka11y =[0.452  0.452  0.453  0.453];

% bataria epanw aristera- mikro tmhma
ka12x =[0.335  0.34  0.34  0.335]-0.03;
ka12y =[0.45  0.45  0.453  0.453];

% bataria epanw deksia- mikro tmhma
ka13x =[0.39  0.37  0.37  0.39]-0.03;
ka13y =[0.453  0.453  0.452  0.452];

% bataria epanw deksia- mikro tmhma
ka14x =[0.37  0.375  0.375  0.37]-0.03;
ka14y =[0.45  0.45  0.453  0.453];

%akrodektis arist mikro
ka15x =[0.141  0.145  0.145  0.141];
ka15y =[0.438  0.438  0.443  0.443];

ka16x =[0.141  0.177  0.177  0.141];
ka16y =[0.4423  0.4423  0.443  0.443];

ka17x =[0.173  0.177  0.177  0.173];
ka17y =[0.441  0.441  0.443  0.443];

ka18x =[0.248  0.248  0.245  0.245];
ka18y =[0.4385  0.443  0.443  0.4385];

ka19x =[0.245  0.223  0.223  0.245];
ka19y =[0.443  0.443  0.4425  0.4425 ];

ka20x =[0.223  0.223  0.227  0.227];
ka20y =[0.443  0.441  0.441  0.443 ];

% PHNIO PHNIO PHNIO

% Analogies
poelx=0.002;
poely=0.028;

meelx=0.4;
meely=0.423;

```

```

% Paxos speiras
ddx =0.004;

% apostash speirwn
parm=0.006;

%
poelx1=0.005;
poely1=0.008;

meelx1=0.17;
meely1=0.421;

T = 2;
k = 20;
tmax = (k+0.5)*T;

Am = 100;
y = 90;

t = linspace(0, tmax, 1000);

b = y+(Am/10)+1;
a = (1.6*Am-b-1)/((k+0.5)*T);

y1 = (0.25*sin(2*pi*t/T))*poely+meely;

x = (a*t+b-0.04*Am*cos(2*pi*t/T)-80)*poelx+meelx;

poelx=1;
poely=1;

meelx=0;
meely=0;

k1=60;

x31=x(1:1:k1);
y31 =y1(1:1:k1);
xx31 = fliplr(x31);
yy31 =fliplr(y31);

xta = [x31 xx31+ddx]*poelx+meelx;
yta = [y31 yy31]*poely+meely;

k2=11;

x21=x(1:1:k2);
y21 =y1(1:1:k2);
xx21 = fliplr(x21);
yy21 =fliplr(y21);

```

```
xtaa = [x21 xx21+ddx]*poelx+meelx-0.005;  
ytaa= [y21 yy21]*poely+meely;
```

```
k=40;
```

```
x=x(11:1:k);  
y1 =y1(11:1:k);  
xx = flipplr(x);  
yy =flipplr(y1);
```

```
xt = [x xx+ddx];  
yt = [y1 yy];
```

```
xt1=(xt+parm)*poelx+meelx;  
yt1=yt*poely+meely;
```

```
xt2=(xt+2*parm)*poelx+meelx;  
yt2=yt*poely+meely;
```

```
xt3=(xt+3*parm)*poelx+meelx;  
yt3=yt*poely+meely;
```

```
xt4=(xt+4*parm)*poelx+meelx;  
yt4=yt*poely+meely;
```

```
xt5=(xt+5*parm)*poelx+meelx;  
yt5=yt*poely+meely;
```

```
xt6=(xt+6*parm)*poelx+meelx;  
yt6=yt*poely+meely;
```

```
xt7=(xt+7*parm)*poelx+meelx;  
yt7=yt*poely+meely;
```

```
xt8=(xt+8*parm)*poelx+meelx;  
yt8=yt*poely+meely;
```

```
xt9=(xt+9*parm)*poelx+meelx;  
yt9=yt*poely+meely;
```

```
xt10=(xt+10*parm)*poelx+meelx;  
yt10=yt*poely+meely;
```

```
xt11=(xt+11*parm)*poelx+meelx;  
yt11=yt*poely+meely;
```

```
xt12=(xt+12*parm)*poelx+meelx;  
yt12=yt*poely+meely;
```

```
xt13=(xt+13*parm)*poelx+meelx;  
yt13=yt*poely+meely;
```

```
xt14=(xt+14*parm)*poelx+meelx;
```

```

yt14=yt*poely+meely;

xt15=(xt+15*parm)*poelx+meelx;
yt15=yt*poely+meely;

xt16=(xt+16*parm)*poelx+meelx;
yt16=yt*poely+meely;

xt17=(xt+17*parm)*poelx+meelx;
yt17=yt*poely+meely;

xt18=(xt+18*parm)*poelx+meelx;
yt18=yt*poely+meely;

xt19=(xt+19*parm)*poelx+meelx;
yt19=yt*poely+meely;

xt20=(xt+20*parm)*poelx+meelx;
yt20=yt*poely+meely;

k=20;

    x=x(1:1:k);
    y1 =y1(1:1:k);
xx =  fliplr(x);
yy =fliplr(y1);

xtt = [x xx+ddx];
ytt = [y1 yy];

xt21=(xtt+21*parm)*poelx+meelx;
yt21=ytt*poely+meely;

fla =0:pi/100:2*pi;
flb =2*pi:-pi/100:0;

x01 =40;
y01 =0.4;
rx1 =30;
ry1 =0.4;
trx1a =x01+rx1*cos(fl1a);
try1a =y01+ry1*sin(fl1a);

trx1b =x01+0.96*rx1*cos(fl1b);
try1b =y01+0.96*ry1*sin(fl1b);

ttrx1 =([trx1a, trx1b])*poelx1+meelx1;
ttry1 =([try1a, try1b]+0.1)*poely1+meely1;

dttrx1 =ttrx1+0.03;
dttry1 =ttry1-0.9*poely1;

balx1 = ([25.223  25.296  25.845  25.782])*poelx1+meelx1;
baly1 = ([0.15655  0.1512  0.1475  0.1525])*poely1+meely1;

```



```

% LAMPTIRAS LAMPTIRAS LAMPTIRAS LAMPTIRAS
% LAMPTIRAS LAMPTIRAS LAMPTIRAS LAMPTIRAS

met7 =1;
met8 =0.15;
met9 =0.345;
met10=0.11;
met11=0.09;
mmt11=0.0054;
metlabx =-0.1;
metlaby =0.009;
f2 = 0:pi/30:2*pi;
% Basi

Lamprx1 = [0.338    0.338    0.438    0.438 ]+metlabx;
Lampry1 = [0.4096    0.4089    0.4089    0.4096]+metlaby;

Lamprx2 = [0.3200    0.338    0.338    0.3200]+metlabx;
Lampry2 = [0.4142    0.4089    0.4096    0.4149]+metlaby;

Lamprx3 = [0.3200    0.338    0.438    0.4100]+metlabx;
Lampry3 = [0.4149    0.4096    0.4096    0.4149]+metlaby;

% stoirigma kai labtiras
Labstx1 = [0.2760    0.2960    0.2960    0.2760]+met11+metlabx;
Labsty1 = [0.40738    0.4078    0.4110    0.4110]+mmt11+metlaby;

s1Labstx1 = [0.2780    0.2940    0.2940    0.2780]+met11+metlabx;
s1Labsty1 = [0.4072    0.4072    0.4110    0.4110]+mmt11+metlaby;

s2Labstx1 = [0.2800    0.2920    0.2920    0.2800]+met11+metlabx;
s2Labsty1 = [0.4072    0.4072    0.4110    0.4110]+mmt11+metlaby;

s3Labstx1 = [0.2820    0.2900    0.2900    0.2820]+met11+metlabx;
s3Labsty1 = [0.4072    0.4072    0.4110    0.4110]+mmt11+metlaby;

s4Labstx1 = [0.2840    0.2880    0.2880    0.2840]+met11+metlabx;
s4Labsty1 = [0.4072    0.4072    0.4110    0.4110]+mmt11+metlaby;

s5Labstx1 = [0.2850    0.2870    0.28700    0.2850]+met11+metlabx;
s5Labsty1 = [0.4072    0.4072    0.4110    0.4110]+mmt11+metlaby;

s6Labstx1 = [0.2855    0.2865    0.2865    0.2855]+met11+metlabx;
s6Labsty1 = [0.4072    0.4072    0.4110    0.4110]+mmt11+metlaby;

rlabx =0.015;
rlaby =0.02;

labx = (0.18+rlabx*cos(f2))*met7+met10-0.004+met11+metlabx;
laby = (0.47+rlaby*sin(f2))*met8+met9-0.002+mmt11+metlaby;

labx1 = (0.18+0.95*rlabx*cos(f2))*met7+met10-0.004+met11+metlabx;
laby1 = (0.47+0.95*rlaby*sin(f2))*met8+met9-0.002+mmt11+metlaby;

labx2 = (0.18+0.9*rlabx*cos(f2))*met7+met10-0.004+met11+metlabx;
laby2 = (0.47+0.9*rlaby*sin(f2))*met8+met9-0.002+mmt11+metlaby;

```

```

labx3 = (0.18+0.82*rlabx*cos(f2))*met7+met10-0.004+met11+metlabx;
laby3 = (0.47+0.82*rlaby*sin(f2))*met8+met9-0.002+mmt11+metlaby;

labx4 = (0.18+0.7*rlabx*cos(f2))*met7+met10-0.004+met11+metlabx;
laby4 = (0.47+0.7*rlaby*sin(f2))*met8+met9-0.002+mmt11+metlaby;

labx5 = (0.18+0.6*rlabx*cos(f2))*met7+met10-0.004+met11+metlabx;
laby5 = (0.47+0.6*rlaby*sin(f2))*met8+met9-0.002+mmt11+metlaby;

labx6 = (0.18+0.5*rlabx*cos(f2))*met7+met10-0.004+met11+metlabx;
laby6 = (0.47+0.5*rlaby*sin(f2))*met8+met9-0.002+mmt11+metlaby;

labx7 = (0.18+0.4*rlabx*cos(f2))*met7+met10-0.004+met11+metlabx;
laby7 = (0.47+0.4*rlaby*sin(f2))*met8+met9-0.002+mmt11+metlaby;

labx8 = (0.18+0.3*rlabx*cos(f2))*met7+met10-0.004+met11+metlabx;
laby8 = (0.47+0.3*rlaby*sin(f2))*met8+met9-0.002+mmt11+metlaby;

labx9 = (0.18+0.2*rlabx*cos(f2))*met7+met10-0.004+met11+metlabx;
laby9 = (0.47+0.2*rlaby*sin(f2))*met8+met9-0.002+mmt11+metlaby;

```

```

% Vasi hlektrodekti

```

```

hleqx =[0.2570    0.3330    0.320    0.2500]-0.005+met11+metlabx;
hleky =[0.406    0.406    0.408    0.408]+mmt11+metlaby;

```

```

hlexxpolx1 = [0.2600    0.2700    0.2700    0.2600]-
0.01+met11+metlabx;
hlexxpoly1 = [0.408    0.408    0.411    0.411]-
0.001+mmt11+metlaby;

```

```

hlexxpolx2 = hlexxpolx1+0.06;
hlexxpoly2 =hlexxpoly1;

```

```

% Pirinas

```

```

pirx1 =[0.43    0.583    0.583    0.43];
piry1 =[0.4165  0.4165  0.4295  0.4295];

```

```

pirx2 =[0.433    0.45    0.45    0.433];
piry2 =[0.4165  0.4165  0.4295  0.4295];

```

```

fp = 0:pi/100:2*pi;

```

```

%aristeres vaseis

```

```

rpx =0.01;
rpy =0.008;

```

```

vpirx1=0.43+rpx*cos(fp)+0.01 ;
vpiry1= 0.423+rpy*sin(fp);

```

```

vpirx2=vpirx1-0.01;
vpiry2=vpiry1;

```

```

balx1 =[0.43  0.43  0.42]+0.01;
baly1 =[0.431  0.429  0.431];

balx2 =[0.43  0.43  0.42]+0.01;
baly2 =[0.415  0.417  0.415];

balx3 =[0.4346  0.436  0.436  0.435];
baly3 =[0.4158  0.4158  0.4161  0.4161];

balx4 =[0.435  0.4356  0.4356  0.4346];
baly4 =[0.4299  0.4299  0.4301  0.4301];

%Deksies vaseis
metvasix = 0.16;
vvpix1=0.43+rpix*cos(fp)+metvasix ;
vvpix1= 0.423+rpy*sin(fp);

vvpix2=vvpix1-0.01;
vvpix2=vvpix1;

bbalx1 =[0.43  0.43  0.42]+metvasix;
bbaly1 =[0.431  0.429  0.431];

bbalx2 =[0.43  0.43  0.42]+metvasix;
bbaly2 =[0.415  0.417  0.415];

bbalx3=balx3+metvasix-0.0102;
bbaly3=baly3;

bbalx4 =balx4+metvasix-0.0102;
bbaly4=baly4;

% Aktines
polaktx=2;
polakty=0.3;

metaktx=-0.08;
metakty=0.285;

aktx1 = ([ 0.175  0.178  0.177  0.176])*polaktx+ metaktx;
akty1 = ([0.5  0.5  0.57, 0.57])*polakty+ metakty;

aktx2 = ([0.2  0.20  0.232  0.23])*polaktx+ metaktx;
akty2 = ([0.476  0.474  0.5  0.502])*polakty+ metakty;

aktx3 = ([0.185  0.187  0.213  0.211])*polaktx+ metaktx;
akty3 = ([0.494  0.493  0.54  0.542])*polakty+ metakty;

aktx4 = ([0.162  0.16  0.13  0.132])*polaktx+ metaktx;
akty4 = ([0.494  0.493  0.54  0.542])*polakty+ metakty;

aktx5 = ([0.16  0.158  0.11  0.112])*polaktx+ metaktx;
akty5 = ([0.476  0.474  0.5  0.502])*polakty+ metakty;

aktx6 = ([0.16  0.158  0.12  0.122])*polaktx+ metaktx;
akty6 = ([0.466  0.462  0.432  0.436])*polakty+ metakty;

aktx7 = ([0.2  0.20  0.232  0.23])*polaktx+ metaktx;
akty7 = ([0.466  0.462  0.432  0.436])*polakty+ metakty;

```

```

% xrwma phnioy
c1 =0.7;
c2 =0;
c3=0;

xpin1 = [0.1    0.7+0.02    0.7+0.02    0.1]-0.03;
ypin1 = [0.45    0.45    0.95    0.95 ];

xpin2 = [0.093    0.71+0.02    0.71+0.02    0.093]-0.03;
ypin2 = [0.4485    0.4485    0.96    0.96];

% %skiasi pinaka
pinsk_k_x = [0.1    0.7+0.02    0.7+0.02    0.1]-0.03;
pinsk_k_y = [0.45    0.45    0.451 0.451 ];

pinsk_a_x = [0.1    0.103    0.103    0.1]-0.03;
pinsk_a_y = [0.45    0.45    0.95    0.95 ];

pinsk_d_x = [0.1    0.103    0.103    0.1]+0.6+0.02-0.03 ;
pinsk_d_y = [0.45    0.45    0.95    0.95 ];

pinsk_p_x = [0.1    0.7+0.02    0.7+0.02    0.1]-0.03;
pinsk_p_y = [0.45    0.45    0.451 0.451 ]+0.299;

fill(xdd, ydd, [0.5, 0.5, 0.5] ,xdp1, ydp1, [0.75 0.65 0.46 ] ,
xdv, ydv, [0.85 0.75 0.55],...
xpin2, ypin2 , [0.4 0.3, 0.2 ],...
xpin1, ypin1 , [1 1 1 ],...
pinsk_k_x,pinsk_k_y, [0.7,0.7,0.7],...
pinsk_a_x,pinsk_a_y, [0.4,0.4,0.4],...
pinsk_d_x,pinsk_d_y, [0.6,0.6,0.6],...
pinsk_p_x,pinsk_p_y, [0.3,0.3,0.3],...
tr6x, tr6y , [0.65 0.42, 0],...
tr1x, tr1y , [0.74 0.53, 0],...
tr2x, tr2y , [0.84, 0.62, 0 ],...
tr3x, tr3y , [0.65 0.45, 0],...
tr4x, tr4y , [0.74, 0.52, 0],...
tr5x, tr5y , [0.74, 0.52, 0],...
kalbx, kalby, [0.1451 0.4235 0.2863],kalcx, kalcy, [0.1451
0.4235 0.2863],...
kaldx, kaldy, [0.1451 0.4235 0.2863],...
kalx, kaly, [0.1451 0.4235 0.2863], ka2x, ka2y, [0.1451
0.4235 0.2863],...
kka2x, kka2y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka5x, ka5y, [0.1451 0.4235 0.2863] ,ka6x, ka6y, [0.1451
0.4235 0.2863] ,...
ka7x, ka7y, [0.1451 0.4235 0.2863] , ka10x, ka10y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka11x, ka11y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka12x, ka12y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka13x, ka13y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka14x, ka14y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka18x, ka18y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka19x, ka19y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka20x, ka20y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka21x, ka21y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka22x, ka22y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka23x, ka23y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka24x, ka24y, [0.1451 0.4235 0.2863],...

```

```

    ka25x, ka25y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
batx1, baty1, [0.97 0.12 0],...
batx1b, baty1b, [0.35 0.35 0.35],...
batx1bb, baty1bb, [1 0 0],...
batx2, baty2, [0.7 0 0],...
batx2b, baty2b, [0.2 0.2 0.2],...
batx2bb, baty2bb, [0.9 0 0],...
    batx3, baty3, [0.27 0.27 0.27],...
    batpolx1, batpoly1, [0.2 0.2 0.2],...
batpolx2, batpoly2, [0.2 0.2 0.2],...
    ka8x, ka8y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka9x, ka9y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka17x, ka17y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
diakddLamprx1, diakddLampry1, [0.5 0.5 0.5],...
diakddLamprx2, diakddLampry2, [0.24 0.24 0.24],...
diakddLamprx3, diakddLampry3, [0.43 0.43 0.43],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
moxlx, moxly, [0.1373 0.2157 0.1373],...
poldiakx, poldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
dpoldiakx, dpoldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
ka15x, ka15y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka16x, ka16y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
vvpirx1, vvpiry1, [0.32 0.32 0.30],...
    bbalx1, bbaly1, [0.32 0.32 0.30],...
    bbalx2, bbaly2, [0.32 0.32 0.30],...
    bbalx4, bbaly4, [0.32 0.32 0.30],...
vvpirx2, vvpiry2, [0.25 0.2535 0.25],...
    pirx1, piry1, [0.2451 0.24235 0.2863],...
    xta, yta, [c1 c2 c3], xt21, yt21, [c1 c2 c3], ...
    xt20, yt20, [c1 c2 c3], xt19, yt19, [c1 c2 c3], xt18, yt18, [c1
c2 c3],xt17, yt17, [c1 c2 c3],...
    xt16, yt16, [c1 c2 c3], xt15, yt15, [c1 c2 c3], ...
    xt14, yt14, [c1 c2 c3],xt13, yt13, [c1 c2 c3], xt12, yt12,[c1
c2 c3],xt11, yt11,[c1 c2 c3],...
    xt10, yt10, [c1 c2 c3],xt9, yt9, [c1 c2 c3], xt8, yt8,[c1 c2
c3],xt7, yt7,[c1 c2 c3],...
    xt6, yt6, [c1 c2 c3], xt5, yt5, [c1 c2 c3],xt4, yt4, [c1 c2
c3], xt3, yt3,[c1 c2 c3],...
    xt2, yt2, [c1 c2 c3],xt1, yt1, [c1 c2 c3],...
    Lamprx1, Lampry1, [0. 0.8 0.8 ],...
    Lamprx2, Lampry2, [0. 0.6 0.6 ],...
    Lamprx3, Lampry3, [0. 0.7 0.7],...
        hlekx, hleky, [0.34 0.34 0.34],...
            Labstx1, Labsty1, [0.55 0.55 0.55
],...
                s1Labstx1, s1Labsty1, [0.6 0.6 0.6
],...
                    s2Labstx1, s2Labsty1, [0.65 0.65
0.65 ],...
                        s3Labstx1, s3Labsty1, [0.7 0.7 0.7
],...
                            s4Labstx1, s4Labsty1, [0.75 0.75
0.75 ],...
                                s5Labstx1, s5Labsty1, [0.78 0.78
0.78 ],...
                                    s6Labstx1, s6Labsty1, [0.8 0.8 0.8
],...
labx, laby, [0.8863 0.8745 0.851],...
hlekxpolx1, hlekxpoly1, [0.2 0.2 0.2],...
hlekxpolx2, hlekxpoly2, [0.2 0.2 0.2],...
kka1x, kka1y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
pirx2, piry2, [0.2451 0.24235 0.2863],...
vvpirx1, vvpiry1, [0.32 0.32 0.30],...
    balx1, baly1, [0.32 0.32 0.30],...

```

```

        balx2, baly2, [0.32 0.32 0.30],...
        vpirx2, vpiry2, [0.2651 0.26235 0.363],...
        balx3, baly3, [0.29 0.2935 0.20],...
        bbalx3, bbaly3, [0.29 0.2935 0.20],...
    balx4, baly4, [0.29 0.2935 0.20],...
    ka26x, ka26y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        'LineStyle','none')

    axis([0 0.85 0.37 0.5]);

    text(0.3 , 0.495, 'Διακόπτης ανοιχτός', 'FontSize',9 )
    text(0.30 , 0.455, '+', 'FontSize',12, 'Color', [0.7451
0.03137 0.03137] )
    text(0.336, 0.455, '-', 'FontSize',16,'Color', 'b' )
    axis off

    mox1x =[0.17 0.17 0.23 0.23];
    moxly =[0.442 0.44 0.44 0.442];

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

%
pause(4)
%
        if (stam==1)
            cc=stam;
            while (cc==1)
                cc=stam;
                pause(ryt);
                if (status==1)
                    return
                end
            end
        end
    end

    metatopisix2 =-0.1;
    metatopisiy2 =+0.01;

    B1xmin =0.382;
    B1xmax=0.382;
    B1x = B1xmax;

    B1ymin=0.423;
    B1ymax=0.432;
    B1y= B1ymax;

    A1x =0.38;
    A1y=0.423;

    C1x=0.384;
    C1y=0.423;

```

```

aaktx1 = [A1x      B1x   C1x]-0.0084+metatopisix2 ;
aakty1 = [A1y      B1y   C1y]+metatopisiy2;
% 2h panw aristera =

B2xmin =0.361;
B2xmax=0.346;
B2x = B2xmax;

B2ymin=0.422;
B2ymax=0.426;
B2y= B2ymax;

A2x =0.359;
A2y=0.421;

C2x=0.364;
C2y=0.4215;

aaktx2 = [A2x      B2x   C2x]+metatopisix2;
aakty2 = [A2y      B2y   C2y]+metatopisiy2;

% 3h orizodia aristera =
B3xmin =0.356;
B3xmax=0.325;
B3x = B3xmax;

B3ymin=0.4185;
B3ymax=0.419;
B3y= B3ymax;

A3x =0.356;
A3y=0.418;

C3x=0.356;
C3y=0.4196;

aaktx3 = [A3x      B3x   C3x]+metatopisix2;
aakty3 = [A3y      B3y   C3y]+metatopisiy2;

% 4h katw aristera =
B4xmin =0.356;
B4xmax=0.329;
B4x = B4xmax;

B4ymin=0.416;
B4ymax=0.412;
B4y= B4ymax;

A4x =0.361;
A4y=0.4157;

C4x=0.356;
C4y=0.4163;

aaktx4 = [A4x      B4x   C4x]+metatopisix2;
aakty4 = [A4y      B4y   C4y]+metatopisiy2;

% 5h panw deksia=

```

```

B5xmin =0.389;
B5xmax=0.41;
B5x = B5xmax;

B5ymin=0.422;
B5ymax=0.426;
B5y= B5ymax;

A5x =0.39;
A5y=0.421;

C5x=0.388;
C5y=0.4215;

aaktx5 = [A5x      B5x      C5x]+metatopisix2;
aakty5 = [A5y      B5y      C5y]+metatopisiy2;

% 6h orizodia deksia =
B6xmin =0.395;
B6xmax=0.42;
B6x = B6xmax;

B6ymin=0.418;
B6ymax=0.419;
B6y= B6ymax;

A6x =0.395;
A6y=0.418;

C6x=0.395;
C6y=0.4196;

aaktx6 = [A6x      B6x      C6x]+metatopisix2;
aakty6 = [A6y      B6y      C6y]+metatopisiy2;

% 7h katw deksia =
B7xmin =0.392;
B7xmax=0.42;
B7x = B7xmax;

B7ymin=0.416;
B7ymax=0.412;
B7y= B7ymax;

A7x =0.39;
A7y=0.4157;

C7x=0.395;
C7y=0.4163;

aaktx7 = [A7x      B7x      C7x]+metatopisix2;
aakty7 = [A7y      B7y      C7y]+metatopisiy2;

% DIAKOPHTS KLEISTOS
fill(xdd, ydd, [0.5, 0.5, 0.5] ,xdp1, ydp1, [0.75 0.65 0.46 ],
xdv, ydv, [0.85 0.75 0.55],...
      xpin2, ypin2 , [0.4 0.3, 0.2 ],...
      xpin1, ypin1 , [1 1 1 ],...

```



```

pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.7,0.7,0.7],...
pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.4,0.4,0.4],...
pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.6,0.6,0.6],...
pinsk_p_x,pinsk_p_y,[0.3,0.3,0.3],...
tr6x, tr6y , [0.65 0.42, 0],...
  tr1x, tr1y , [0.74 0.53, 0],...
  tr2x, tr2y , [0.84, 0.62, 0 ],...
  tr3x, tr3y , [0.65 0.45, 0],...
  tr4x, tr4y , [0.74, 0.52, 0],...
  tr5x, tr5y , [0.74, 0.52, 0],...
  kalbx, kalby, [0.1451 0.4235 0.2863],kalcx, kalcy, [0.1451
0.4235 0.2863],...
  kaldx, kaldy, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  kalx, kaly, [0.1451 0.4235 0.2863], ka2x, ka2y, [0.1451
0.4235 0.2863],...
  kka2x, kka2y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  ka5x, ka5y, [0.1451 0.4235 0.2863] ,ka6x, ka6y, [0.1451
0.4235 0.2863] ,...
  ka7x, ka7y, [0.1451 0.4235 0.2863] , ka10x, ka10y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
  ka11x, ka11y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka12x, ka12y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
  ka13x, ka13y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  ka14x, ka14y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  ka18x, ka18y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  ka19x, ka19y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  ka20x, ka20y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  ka21x, ka21y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  ka22x, ka22y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  ka23x, ka23y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  ka24x, ka24y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  ka25x, ka25y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
batx1, baty1, [0.97 0.12 0],...
batx1b, baty1b, [0.35 0.35 0.35],...
batx1bb, baty1bb, [1 0 0],...
batx2, baty2, [0.7 0 0],...
batx2b, baty2b, [0.2 0.2 0.2],...
batx2bb, baty2bb, [0.9 0 0],...
  batx3, baty3, [0.27 0.27 0.27],...
  batpolx1, batpoly1 , [0.2 0.2 0.2],...
  batpolx2, batpoly2 , [0.2 0.2 0.2],...
  ka8x, ka8y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  ka9x, ka9y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  ka17x, ka17y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
  diakddLamprx1, diakddLampry1 , [0.5 0.5 0.5 ],...
  diakddLamprx2, diakddLampry2, [0.24 0.24 0.24 ],...
  diakddLamprx3, diakddLampry3, [0.43 0.43 0.43 ],...
  vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
  mox1x, mox1y, [0.1373 0.2157 0.1373],...
  poldiakx, poldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
  dpoldiakx, dpoldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
  ka15x, ka15y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  ka16x, ka16y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
  vvp1rx1, vvp1ry1, [0.32 0.32 0.30],...
  bbalx1, bbaly1, [0.32 0.32 0.30],...
  bbalx2, bbaly2, [0.32 0.32 0.30],...
  bbalx4, bbaly4, [0.32 0.32 0.30],...
  vvp1rx2, vvp1ry2, [0.25 0.2535 0.25],...
  p1rx1, p1ry1, [0.2451 0.24235 0.2863],...
  xta, yta, [c1 c2 c3], xt21, yt21, [c1 c2 c3], ...
  xt20, yt20, [c1 c2 c3], xt19, yt19, [c1 c2 c3], xt18, yt18, [c1
c2 c3],xt17, yt17, [c1 c2 c3],...
  xt16, yt16, [c1 c2 c3], xt15, yt15, [c1 c2 c3], ...

```

```

        xt14, yt14, [c1 c2 c3],xt13, yt13, [c1 c2 c3], xt12, yt12,[c1
c2 c3],xt11, yt11,[c1 c2 c3],...
        xt10, yt10, [c1 c2 c3],xt9, yt9, [c1 c2 c3], xt8, yt8,[c1 c2
c3],xt7, yt7,[c1 c2 c3],...
        xt6, yt6, [c1 c2 c3], xt5, yt5, [c1 c2 c3],xt4, yt4, [c1 c2
c3], xt3, yt3,[c1 c2 c3],...
        xt2, yt2, [c1 c2 c3] ,xt1, yt1, [c1 c2 c3],...
        Lamprx1, Lampry1, [0.  0.8  0.8 ],...,...
        Lamprx2, Lampry2, [0.  0.6  0.6 ],...
        Lamprx3, Lampry3, [0.  0.7  0.7],...
                hlekx, hleky, [0.34  0.34  0.34],...
                Labstx1, Labstyl , [0.55  0.55  0.55 ],...
                        s1Labstx1, s1Labstyl , [0.6  0.6  0.6
],...
                                s2Labstx1, s2Labstyl , [0.65  0.65
0.65 ],...
                                        s3Labstx1, s3Labstyl , [0.7  0.7  0.7
],...
                                                s4Labstx1, s4Labstyl , [0.75  0.75
0.75 ],...
                                                        s5Labstx1, s5Labstyl , [0.78  0.78
0.78 ],...
                                                                s6Labstx1, s6Labstyl , [0.8  0.8  0.8
],...
                                labx, laby, [1  1  0],...
                                labx1, laby1, [1  1  0.2],...
                                labx2, laby2, [1  1  0.4],...
                                labx3, laby3, [1  1  0.5],...
                                labx4, laby4, [1  1  0.6],...
                                labx5, laby5, [1  1  0.7],...
                                labx6, laby6, [1  1  0.8],...
                                labx7, laby7, [1  1  0.9],...
                                labx8, laby8, [1  1  1],...
                                labx9, laby9, [1  1  1],...
                                hlekxpolx1, hlekxpoly1, [0.2  0.2  0.2],...
                                hlekxpolx2, hlekxpoly2, [0.2  0.2  0.2],...
                                kkalx, kkalx, [0.1451  0.4235  0.2863],...
                                pirx2, piry2, [0.2451  0.24235  0.2863],...
                                vpirx1, vpiry1, [0.32  0.32  0.30],...
                                balx1, baly1, [0.32  0.32  0.30],...
                                balx2, baly2, [0.32  0.32  0.30],...
                                vpirx2, vpiry2, [0.2651  0.26235  0.363],...
                                balx3, baly3, [0.29  0.2935  0.20],...
                                bbalx3, bbaly3, [0.29  0.2935  0.20],...
                                balx4, baly4, [0.29  0.2935  0.20],...
                                ka26x, ka26y, [0.1451  0.4235  0.2863],...
                                aaktx1, aakty1, [0.9  0.9  0],...
                                aaktx2, aakty2, [0.9  0.9  0],...
                                        aaktx3, aakty3, [0.8  0.8  0],...
                                        aaktx4, aakty4, [0.8  0.8  0],...
                                        aaktx5, aakty5, [0.8  0.8  0],...
                                        aaktx6, aakty6, [0.8  0.8  0],...
                                        aaktx7, aakty7, [0.8  0.8  0],...
                                'LineStyle', 'none')

axis([0 0.85 0.37 0.5]);

        text(0.3 , 0.495, 'Διακόπτης κλειστός', 'FontSize',9 )
        text(0.18 , 0.483, 'Η μπαταρία μετατρέπει τη χημική ενέργεια
σε ηλεκτρική', 'FontSize',9 )
        text(0.18 , 0.477, 'Ο λαμπτήρας παίρνει ηλεκτρική ενέργεια
από την μπαταρία', 'FontSize',9)

```

```

        text(0.18 , 0.473, 'και εκπέμπει φωτεινή και θερμική
ενέργεια', 'FontSize',9 )
        text(0.18 , 0.467, 'Το πηνίο παίρνει ηλεκτρική ενέργεια από
την μπαταρία', 'FontSize',9 )
        text(0.18 , 0.463, 'και την αποθηκεύει σε ενέργεια μαγνητικού
πεδίου', 'FontSize',9 )
        text(0.30 , 0.455, '+', 'FontSize',12, 'Color', [0.7451
0.03137 0.03137] )
        text(0.336, 0.455, '-', 'FontSize',16,'Color', 'b' )
axis off

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

pause(10)
        if (stam==1)
        cc=stam;
        while (cc==1)
        cc=stam;
        pause(ryt);
        if (status==1)
        return
        end
        end
        end

% DIAKOPHTS ANOIXTOS
moxlx =[0.17  0.175  0.22  0.215];
moxly =[0.438  0.437  0.444  0.445]+metdy;

t=0.05;

for i = 0:0.01:t
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

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

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

        cr=(0.9/0.1)*i;

        fill(xdd, ydd, [0.5, 0.5, 0.5] ,xdp1, ydp1, [0.75 0.65 0.46 ],
xdv, ydv, [0.85 0.75 0.55],...
        xpin2, ypin2 , [0.4 0.3, 0.2 ],...

```

```

xpin1, ypin1 , [1 1 1 ],...
pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.7,0.7,0.7],...
pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.4,0.4,0.4],...
pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.6,0.6,0.6],...
pinsk_p_x,pinsk_p_y,[0.3,0.3,0.3],...
tr6x, tr6y , [0.65 0.42, 0],...
tr1x, tr1y , [0.74 0.53, 0],...
tr2x, tr2y , [0.84, 0.62, 0 ],...
tr3x, tr3y , [0.65 0.45, 0],...
tr4x, tr4y , [0.74, 0.52, 0],...
tr5x, tr5y , [0.74, 0.52, 0],...
kalbx, kalby, [0.1451 0.4235 0.2863],kalcx, kalcy, [0.1451
0.4235 0.2863],...
kaldx, kaldy, [0.1451 0.4235 0.2863],...
kalx, kal y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka2x, ka2y, [0.1451
0.4235 0.2863],...
kka2x, kka2y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka5x, ka5y, [0.1451 0.4235 0.2863] ,ka6x, ka6y, [0.1451
0.4235 0.2863] ,...
ka7x, ka7y, [0.1451 0.4235 0.2863] , ka10x, ka10y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka11x, ka11y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka12x, ka12y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka13x, ka13y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka14x, ka14y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka18x, ka18y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka19x, ka19y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka20x, ka20y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka21x, ka21y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka22x, ka22y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka23x, ka23y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka24x, ka24y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka25x, ka25y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
batx1, baty1, [0.97 0.12 0],...
batx1b, baty1b, [0.35 0.35 0.35],...
batx1bb, baty1bb, [1 0 0],...
batx2, baty2, [0.7 0 0],...
batx2b, baty2b, [0.2 0.2 0.2],...
batx2bb, baty2bb, [0.9 0 0],...
batx3, baty3, [0.27 0.27 0.27],...
batpolx1, batpoly1 , [0.2 0.2 0.2],...
batpolx2, batpoly2 , [0.2 0.2 0.2],...
ka8x, ka8y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka9x, ka9y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka17x, ka17y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
diakddLamprx1, diakddLampry1 , [0.5 0.5 0.5 ],...
diakddLamprx2, diakddLampry2, [0.24 0.24 0.24 ],...
diakddLamprx3, diakddLampry3, [0.43 0.43 0.43 ],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
moxlx, moxly, [0.1373 0.2157 0.1373],...
poldiakx, poldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
dpoldiakx, dpoldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
ka15x, ka15y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka16x, ka16y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
vvpirx1, vvpiry1, [0.32 0.32 0.30],...
bbalx1, bbaly1, [0.32 0.32 0.30],...
bbalx2, bbaly2, [0.32 0.32 0.30],...
bbalx4, bbaly4, [0.32 0.32 0.30],...
vvpirx2, vvpiry2, [0.25 0.2535 0.25],...
pirx1, piry1, [0.2451 0.24235 0.2863],...
xta, yta, [c1 c2 c3], xt21, yt21, [c1 c2 c3], ...
xt20, yt20, [c1 c2 c3], xt19, yt19, [c1 c2 c3], xt18, yt18, [c1
c2 c3],xt17, yt17, [c1 c2 c3],...
xt16, yt16, [c1 c2 c3], xt15, yt15, [c1 c2 c3], ...

```

```

        xt14, yt14, [c1 c2 c3],xt13, yt13, [c1 c2 c3], xt12, yt12,[c1
c2 c3],xt11, yt11,[c1 c2 c3],...
        xt10, yt10, [c1 c2 c3],xt9, yt9, [c1 c2 c3], xt8, yt8,[c1 c2
c3],xt7, yt7,[c1 c2 c3],...
        xt6, yt6, [c1 c2 c3], xt5, yt5, [c1 c2 c3],xt4, yt4, [c1 c2
c3], xt3, yt3,[c1 c2 c3],...
        xt2, yt2, [c1 c2 c3] ,xt1, yt1, [c1 c2 c3],...
        Lamprx1, Lampry1, [0.  0.8  0.8 ],...,...
        Lamprx2, Lampry2, [0.  0.6  0.6 ],...
        Lamprx3, Lampry3, [0.  0.7  0.7],...
                hlekx, hleky, [0.34  0.34  0.34],...
                        Labstx1, Labstyl , [0.55  0.55  0.55
],...
                                s1Labstx1, s1Labstyl , [0.6  0.6  0.6
],...
                                        s2Labstx1, s2Labstyl , [0.65  0.65
0.65 ],...
                                                s3Labstx1, s3Labstyl , [0.7  0.7  0.7
],...
                                                        s4Labstx1, s4Labstyl , [0.75  0.75
0.75 ],...
                                                                s5Labstx1, s5Labstyl , [0.78  0.78
0.78 ],...
                                                                        s6Labstx1, s6Labstyl , [0.8  0.8  0.8
],...
                labx, laby, [0.9 0.9 cr] ,...
                hlekxpolx1, hlekxpoly1, [0.2  0.2  0.2],...
                hlekxpolx2, hlekxpoly2, [0.2  0.2  0.2],...
                kka1x, kka1y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
                p1rx1, p1ry1, [0.2451 0.24235 0.2863],...
                v1rx1, v1ry1, [0.32 0.32 0.30],...
                balx1, baly1, [0.32 0.32 0.30],...
                balx2, baly2, [0.32 0.32 0.30],...
                v1rx2, v1ry2, [0.2651 0.26235 0.363],...
                balx3, baly3, [0.29 0.2935 0.20],...
                bbalx3, bbaly3, [0.29 0.2935 0.20],...
                balx4, baly4, [0.29 0.2935 0.20],...
                ka26x, ka26y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
                aktx1, akty1, [1  1  0],...
                aktx2, akty2, [1  1  0],...
                aktx3, akty3, [1  1  0],...
                aktx4, akty4, [1  1  0],...
                aktx5, akty5, [1  1  0],...
                aktx6, akty6, [1  1  0],...
                aktx7, akty7, [1  1  0],...
                'LineStyle','none')

axis([0 0.85 0.37 0.5]);

text(0.3 , 0.495, 'Διακόπτης ανοιχτός', 'FontSize',9 )
text(0.1 , 0.485, 'Όταν ανοίγουμε τον διακόπτη ο λαμπτήρας
φωτοβολεί έντονα για μια στιγμή', 'FontSize',9 )

text(0.1 , 0.479, 'Ο λαμπτήρας παίρνει ενέργεια από το
πηγίο και εκπέμπει φωτεινή και θερμική ενέργεια', 'FontSize',9 )
text(0.30 , 0.455, '+', 'FontSize',12, 'Color', [0.7451
0.03137 0.03137] )
text(0.336, 0.455, '-', 'FontSize',16,'Color', 'b' )

%
axis off

```

```

pause(0.01)
end
fill(xdd, ydd, [0.5, 0.5, 0.5] ,xdp1, ydp1, [0.75 0.65 0.46 ],
xdv, ydv, [0.85 0.75 0.55],...
xpin2, ypin2 , [0.4 0.3, 0.2 ],...
xpin1, ypin1 , [1 1 1 ],...
pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.7,0.7,0.7],...
pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.4,0.4,0.4],...
pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.6,0.6,0.6],...
pinsk_p_x,pinsk_p_y,[0.3,0.3,0.3],...
tr6x, tr6y , [0.65 0.42, 0],...
tr1x, tr1y , [0.74 0.53, 0],...
tr2x, tr2y , [0.84, 0.62, 0 ],...
tr3x, tr3y , [0.65 0.45, 0],...
tr4x, tr4y , [0.74, 0.52, 0],...
tr5x, tr5y , [0.74, 0.52, 0],...
kalbx, kalby, [0.1451 0.4235 0.2863],kalcx, kalcy, [0.1451
0.4235 0.2863],...
kaldx, kaldy, [0.1451 0.4235 0.2863],...
kalx, ka1y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka2x, ka2y, [0.1451
0.4235 0.2863],...
kka2x, kka2y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka5x, ka5y, [0.1451 0.4235 0.2863] ,ka6x, ka6y, [0.1451
0.4235 0.2863] ,...
ka7x, ka7y, [0.1451 0.4235 0.2863] , ka10x, ka10y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka11x, ka11y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka12x, ka12y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka13x, ka13y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka14x, ka14y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka18x, ka18y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka19x, ka19y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka20x, ka20y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka21x, ka21y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka22x, ka22y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka23x, ka23y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka24x, ka24y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka25x, ka25y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
batx1, baty1, [0.97 0.12 0],...
batx1b, baty1b, [0.35 0.35 0.35],...
batx1bb, baty1bb, [1 0 0],...
batx2, baty2, [0.7 0 0],...
batx2b, baty2b, [0.2 0.2 0.2],...
batx2bb, baty2bb, [0.9 0 0],...
batx3, baty3, [0.27 0.27 0.27],...
batpolx1, batpoly1 , [0.2 0.2 0.2],...
batpolx2, batpoly2 , [0.2 0.2 0.2],...
ka8x, ka8y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka9x, ka9y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka17x, ka17y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
diakddLamprx1, diakddLampry1 , [0.5 0.5 0.5 ],...
diakddLamprx2, diakddLampry2, [0.24 0.24 0.24 ],...
diakddLamprx3, diakddLampry3, [0.43 0.43 0.43 ],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
moxlx, moxly, [0.1373 0.2157 0.1373],...
poldiakx, poldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
dpoldiakx, dpoldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
ka15x, ka15y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka16x, ka16y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
vvpix1, vvpixy1, [0.32 0.32 0.30],...
bbalx1, bbaly1, [0.32 0.32 0.30],...
bbalx2, bbaly2, [0.32 0.32 0.30],...
bbalx4, bbaly4, [0.32 0.32 0.30],...

```

```

        vvpix2, vvpiry2, [0.25 0.2535 0.25],...
        pix1, piry1, [0.2451 0.24235 0.2863],...
        xta, yta, [c1 c2 c3], xt21, yt21, [c1 c2 c3], ...
        xt20, yt20, [c1 c2 c3], xt19, yt19, [c1 c2 c3], xt18, yt18, [c1
c2 c3],xt17, yt17, [c1 c2 c3],...
        xt16, yt16, [c1 c2 c3], xt15, yt15, [c1 c2 c3], ...
        xt14, yt14, [c1 c2 c3],xt13, yt13, [c1 c2 c3], xt12, yt12,[c1
c2 c3],xt11, yt11,[c1 c2 c3],...
        xt10, yt10, [c1 c2 c3],xt9, yt9, [c1 c2 c3], xt8, yt8,[c1 c2
c3],xt7, yt7,[c1 c2 c3],...
        xt6, yt6, [c1 c2 c3], xt5, yt5, [c1 c2 c3],xt4, yt4, [c1 c2
c3], xt3, yt3,[c1 c2 c3],...
        xt2, yt2, [c1 c2 c3],xt1, yt1, [c1 c2 c3],...
        Lamprx1, Lampry1, [0. 0.8 0.8 ],...,...
        Lamprx2, Lampry2, [0. 0.6 0.6 ],...,...
        Lamprx3, Lampry3, [0. 0.7 0.7],...,...
        hlekx, hleky, [0.34 0.34 0.34],...
        Labstx1, Labsty1 , [0.55 0.55 0.55 ],...
        s1Labstx1, s1Labsty1 , [0.6 0.6 0.6
],...
        s2Labstx1, s2Labsty1 , [0.65 0.65
0.65 ],...,...
        s3Labstx1, s3Labsty1 , [0.7 0.7 0.7
],...,...
        s4Labstx1, s4Labsty1 , [0.75 0.75
0.75 ],...,...
        s5Labstx1, s5Labsty1 , [0.78 0.78
0.78 ],...,...
        s6Labstx1, s6Labsty1 , [0.8 0.8 0.8
],...,...
        labx, laby, [0.9 0.9 0.9] ,...
        hlekxpolx1, hlekxpoly1, [0.2 0.2 0.2],...
        hlekxpolx2, hlekxpoly2, [0.2 0.2 0.2],...
        kkalx, kkalx, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        pix2, piry2, [0.2451 0.24235 0.2863],...
        vpix1, vpiry1, [0.32 0.32 0.30],...
        balx1, baly1, [0.32 0.32 0.30],...
        balx2, baly2, [0.32 0.32 0.30],...
        vpix2, vpiry2, [0.2651 0.26235 0.363],...
        balx3, baly3, [0.29 0.2935 0.20],...
        bbalx3, bbaly3, [0.29 0.2935 0.20],...
        balx4, baly4, [0.29 0.2935 0.20],...
        ka26x, ka26y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        'LineStyle','none')

        axis([0 0.85 0.37 0.5]);
        axis off

text(0.3 , 0.495, 'Διακόπτης ανοιχτός', 'FontSize',10 )
text(0.1 , 0.485, 'Όταν ανοίγουμε τον διακόπτη ο λαμπτήρας
φωτοβολεί έντονα για μια στιγμή', 'FontSize',9 )

text(0.1 , 0.479, 'Ο λαμπτήρας παίρνει ενέργεια από το
πηγίο και εκπέμπει φωτεινή και θερμική ενέργεια', 'FontSize',9 )

text(0.30 , 0.455, '+', 'FontSize',12, 'Color', [0.7451
0.03137 0.03137] )
text(0.336, 0.455, '-', 'FontSize',16,'Color', 'b' )

set(handles.pushbutton4,'enable','on')
set(handles.pushbutton5,'enable','on')

```

```

% --- 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 stam;

if (stam==0)
    set(handles.pushbutton2,'string','Συνέχεια')
    set(handles.pushbutton4,'enable','on')
    set(handles.pushbutton5,'enable','on')
    stam=1;
elseif (stam==1)
    set(handles.pushbutton2,'string','Διακοπή')
    set(handles.pushbutton4,'enable','off')
    set(handles.pushbutton5,'enable','off')
    stam=0;
else
end
guidata(hObject, handles);

% --- 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 suv;
% global stam;
% suv=get(handles.pushbutton3,'value');
% stam=0;

% --- 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 status;
status=1;
axes(handles.axes1)
cla
set(handles.pushbutton1,'enable','on')
guidata(hObject, handles);

% --- 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 status;
global stam;
hfin=questdlg('Έξοδος από το πρόγραμμα;');
switch hfin
    case 'Yes'
        stam=1;
        status=1;
        closereq;
end

```



```

% --- 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)
! help_eik_3_25.pdf;

```

### **gfig\_3\_27 ( Δύναμη Μαγνητικού Πεδίου σε Αγωγό )**

```

function varargout = gfig_3_27(varargin)
% GFIG_3_27 M-file for gfig_3_27.fig
%     GFIG_3_27, by itself, creates a new GFIG_3_27 or raises the
existing
%     singleton*.
%
%     H = GFIG_3_27 returns the handle to a new GFIG_3_27 or the
handle to
%     the existing singleton*.
%
%     GFIG_3_27('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...) calls the
local
%     function named CALLBACK in GFIG_3_27.M with the given input
arguments.
%
%     GFIG_3_27('Property','Value',...) creates a new GFIG_3_27 or
raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property value
pairs are
%     applied to the GUI before gfig_3_27_OpeningFcn gets called. An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
application
%     stop. All inputs are passed to gfig_3_27_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_27

% Last Modified by GUIDE v2.5 17-Jun-2012 01:09:07

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @gfig_3_27_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @gfig_3_27_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_27 is made visible.
function gfig_3_27_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_27 (see VARARGIN)

% Choose default command line output for gfig_3_27
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes gfig_3_27 wait for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = gfig_3_27_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)

global status;
global stam;
global suv;
axes(handles.axes1)
axis off;
set(handles.pushbutton2,'string','Διάρκεια')
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%
stam=0;
suv=0;
status=0;

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%
set(handles.pushbutton1,'enable','off')
set(handles.pushbutton4,'enable','off')
set(handles.pushbutton5,'enable','off')

dx =0;

dy =0;

```

```

% metatopisi miksidas
metmx=-0.15+dx;

metmy =-0.01+dy;

ryt =0.01;

% ΕΙΣΩΣΕΙΣ ΔΩΜΑΤΙΟΥ
xdd = [-0.1 1 0.75 -0.1];
ydd = [0 0 0.3 0.3];

xdp1 =[1 1 0.75 0.75];
ydp1= [0 1 1 0.3];

xdv =[-0.1 0.75 0.75 0-0.1];
ydv= [0.3 0.3 1 1];

% ΕΙΣΩΣΕΙΣ ΤΡΑΠΕΖΙΟΥ

tr1x =[0.15 0.8 0.8 0.15];
tr1y =[0.39 0.39 0.4 0.4];

tr2x =[0.15 0.8 0.62 0.05];
tr2y =[0.4 0.4 0.44 0.44];

tr3x =[0.05 0.15 0.15 0.05];
tr3y =[0.25 0.15 0.4 0.44];

tr4x =[0.785 0.8 0.8 0.785];
tr4y =[0.15 0.15 0.4 0.4];

tr5x =[0.1 0.115 0.115 0.1]+0.05;
tr5y =[0.15 0.15 0.4 0.4];

tr6x =[0.785 0.785 0.62 0.62];
tr6y =[0.15 0.4 0.44 0.25];

% ΒΑΤΑΡΙΑ

met=0.18;
met1 =0.358;
met2 =0.0;
batx1 = [0.3 0.365 0.365 0.3]+met2;
baty1 = [0.44 0.44 0.5 0.5]*met+met1;

batx1b = [0.3 0.365 0.365 0.3]+met2;
baty1b = [0.465 0.465 0.5 0.5]*met+met1;

batx1bb = [0.3 0.365 0.365 0.3]+met2;
baty1bb = [0.478 0.478 0.48 0.48]*met+met1;

```

```

batx2 = [0.29 0.3 0.3 0.29]+met2;
baty2 = [0.445 0.44 0.5 0.505]*met+met1;

batx2b = [0.29 0.3 0.3 0.29]+met2;
baty2b = [0.47 0.465 0.5 0.505]*met+met1;

batx2bb = [0.29 0.3 0.3 0.29]+met2;
baty2bb = [0.484 0.478 0.48 0.486]*met+met1;

batx3 = [0.29 0.3 0.365 0.355]+met2;
baty3 = [0.505 0.5 0.5 0.505]*met+met1;

% poloi baterias
batpolx1 =[0.30 0.315 0.315 0.30]+met2;
batpoly1 =[0.502 0.502 0.515 0.515]*met+met1;

batpolx2 =batpolx1+0.034;
batpoly2 =batpoly1;

% DIAKOPHTS

metdx =-0.13;
metdy =0.002;

diakddLamprx1 =[0.1530 0.2560 0.2560 0.1530];
diakddLampry1= [0.4335 0.4335 0.4350 0.4350]+metdy;

diakddLamprx2= [0.153 0.153 0.14 0.14];
diakddLampry2 =[0.4335 0.4350 0.439 0.4375]+metdy;

diakddLamprx3= [0.1530 0.256 0.24 0.14];
diakddLampry3 =[0.435 0.435 0.4390 0.439]+metdy;

vasdiakx = [0.165 0.24 0.233 0.162];
vasdiaky = [0.4378 0.4378 0.4392 0.4392]+0.001;

poldiakx =[0.17 0.18 0.18 0.17];
poldiaky =[0.4375 0.4375 0.44 0.44]-0.0005+metdy;

dpoldiakx =poldiakx+0.05;
dpoldiaky =poldiaky;

moxlx =[0.17 0.175 0.22 0.215];
moxly =[0.438 0.437 0.444 0.445]+metdy;

% KALODIA

%Lampthra -Lampthra
metk =-0.001;

```

```

ka2x =[0.5600    0.1600    0.1600    0.5600];
ka2y =[ 0.4080    0.4080    0.4085    0.4085];

ka3x =[0.235  0.235    0.24    0.24    ];
ka3y =[0.4315  0.407  0.4072  0.4320];

% apo trapezi pros panw stirigma
ka21x =[0.555  0.56    0.56    0.555    ];
ka21y =[0.408  0.408    0.457    0.457    ];

ka24x =[ 0.4700    0.4750    0.4750    0.4700];
ka24y =[0.434  0.434    0.4820    0.4820];

% kinoumeno katakorifi
ka22x =[ 0.5240    0.5290    0.5290    0.5240];
ka22y =[0.4208    0.4208    0.4658    0.4658 ];

ka23x =[0.4970    0.5020    0.5020    0.4970];
ka23y =[0.4290    0.4290    0.4740    0.4740 ];

% bataria stirihma
ka25x =[0.455    0.46  0.475  0.47 ];
ka25y =[0.439  0.439    0.434  0.434];

% Panw sto stirigma
ka26x =[0.555  0.56  0.529  0.524];
ka26y =[0.457  0.457    0.4656  0.4656];

% Panw sto stirigma
ka27x =[0.497  0.502  0.475  0.47];
ka27y =[0.474  0.474    0.482  0.482 ];

%aristero megallo
ka5x =[0.165  0.16  0.075  0.08];
ka5y =[0.4080  0.4080  0.438  0.438];

% deksia epano pros bataria
ka6x =[0.3600    0.46    0.46    0.3600];
ka6y =[0.4383  0.4383  0.439  0.439];

ka6bx =[0.6  0.62  0.625  0.605 ];
ka6by =[0.439  0.434  0.434  0.439];

ka6cx =[0.62  0.625  0.625  0.62 ];
ka6cy =[0.434  0.434  0.458  0.458];

% aristera epano pros diakopth
ka7x =[0.075  0.15  0.15  0.075];
ka7y =[0.438  0.438  0.4385  0.4385];

% diakopth bataria
ka8x =[0.25  0.294  0.294  0.25];
ka8y =[0.438  0.438  0.4385  0.4385];

```

```

% bataria aristero
ka9x =[0.32  0.325  0.325  0.32]-0.03;
ka9y =[0.438  0.438  0.453  0.453];

% bataria deksia
ka10x =[0.395  0.4  0.4  0.395]-0.006-0.03;
ka10y =[0.4385  0.4385  0.453  0.453];

% bataria epanw aristera- mikro tmhma
ka11x =[0.32  0.34  0.34  0.32]-0.03;
ka11y =[0.452  0.452  0.453  0.453];

% bataria epanw aristera- mikro tmhma
ka12x =[0.335  0.34  0.34  0.335]-0.03;
ka12y =[0.45  0.45  0.453  0.453];

% bataria epanw deksia- mikro tmhma
ka13x =[0.39  0.37  0.37  0.39]-0.03;
ka13y =[0.453  0.453  0.452  0.452];

% bataria epanw deksia- mikro tmhma
ka14x =[0.37  0.375  0.375  0.37]-0.03;
ka14y =[0.45  0.45  0.453  0.453];

%akrodektis arist mikro
ka15x =[0.141  0.145  0.145  0.141];
ka15y =[0.438  0.438  0.443  0.443];

ka16x =[0.141  0.177  0.177  0.141];
ka16y =[0.4423  0.4423  0.443  0.443];

ka17x =[0.173  0.177  0.177  0.173];
ka17y =[0.441  0.441  0.443  0.443];

ka18x =[0.248  0.248  0.245  0.245];
ka18y =[0.4385  0.443  0.443  0.4385];

ka19x =[0.245  0.223  0.223  0.245];
ka19y =[0.443  0.443  0.4425  0.4425 ];

ka20x =[0.223  0.223  0.227  0.227];
ka20y =[0.443  0.441  0.441  0.443 ];

% Vasi hlektrodekti

met11=0.09;
mmt11=0.0054;
metlabx =-0.1;
metlaby =0.009;

hlekkx =[0.2570  0.3330  0.320  0.2500]-0.005+met11+metlabx;
hleky = [0.406  0.406  0.408  0.408]+mmt11+metlaby;

hlekkpolx1 = [0.2600  0.2700  0.2700  0.2600]-
0.01+met11+metlabx;

```

```

hlekxpoly1 = [0.408    0.408    0.411    0.411]-
0.001+mmt11+metlaby;

hlekxpolx2 = hlekxpolx1+0.06;
hlekxpoly2 =hlekxpoly1;

% STIRIGMATA DEKSIO Stirigma

polpox=0.6;
polpoy=0.13;

metox=0.3;
metoy=0.37;

x0v =0.2;
y0v =0.43;
rxv = 0.085;
ryv = 0.02;

f1 =0:pi/60:2*pi;

kxvas1 = x0v+rxv*cos(f1);
kyvas1 = y0v+ryv*sin(f1);

pxvas1 = kxvas1 ;
pyvas1 = kyvas1+0.007;

% stoirigma
x1st = [x0v-0.01, x0v+0.01,x0v+0.01,x0v-0.01];
y1st = [y0v+0.007, y0v+0.007, y0v+0.09, y0v+0.09];

x2st = [x0v-0.005, x0v+0.005,x0v+0.005,x0v-0.005];
y2st = [y0v+0.09, y0v+0.09 y0v+0.11, y0v+0.11];

vrxv = 0.01;
vryv = 0.005;

vkxvas1 = x0v+vrxv*cos(f1);
vkyvas1 = y0v+0.007+vryv*sin(f1);

vpxvas1 = vkxvas1 ;
vpyvas1 = vkyvas1+0.003;

vpxvas2 = vkxvas1;
vpyvas2 = vkyvas1+0.086;

%
% Vasi
dx = 0.45;
dkxvas1= (kxvas1 +dx)*polpox+metox;
dkyvas1 = kyvas1*polpoy+metoy;

pdkxvas1 = dkxvas1;
pdkyvas1 = (dkyvas1+0.0009);

% sthrigma

```

```

dx1st=(x1st+dx)*polpox+metox;
dy1st=[y0v+0.007, y0v+0.007, y0v+0.15, y0v+0.15]*polpoy+metoy;

dvkxvas1=(vkxvas1+dx)*polpox+metox;
dvkyvas1 =vkyvas1*polpoy+metoy ;

dvpvxvas2=(vpvxvas2+dx)*polpox+metox;
dvpvyvas2= (vpyvas2+0.06)*polpoy+metoy;

dvkxvas3 = [0.645, 0.655, 0.655, 0.645]*polpox+metox;
dvkyvas3 = [0.774, 0.776, 0.788 0.788]*polpoy+metoy;

dx2st=(x2st+dx)*polpox+metox;
dy2st = [y0v+0.155, y0v+0.155 y0v+0.365,
y0v+0.365]*polpoy+metoy;

% DEKSIO Stirigma Stirigma Magnhtikis Velonas
% metmx=-0.24
% metmy =-0.01

mdkxvas1=dkxvas1+metmx;
mdkyvas1 = dkyvas1+metmy ;

mpdkxvas1 = pdkxvas1+metmx;
mpdkyvas1 =pdkyvas1+metmy ;

% sthrigma
mdx1st=dx1st+metmx;
mdy1st=dy1st+metmy ;

mdvkxvas1=dvkxvas1+metmx;
mdvkyvas1 =dvkyvas1+metmy ;

mdvpvxvas2=dvpvxvas2+metmx;
mdvpyvas2=dvpyvas2+metmy ;

mdvkxvas3 =dvkxvas3+metmx;
mdvkyvas3 =dvkyvas3 +metmy ;

mdx2st=dx2st+metmx;
mdy2st =(dy2st) +metmy;

% ARISTERO Stirigma sthrigma aristerhs velonas
mettv = -0.05;
metty = 0.015;
amdckxvas1=mdkxvas1+mettv ;
amdckyvas1 =mdkyvas1+metty ;

ampdkxvas1 = mpdkxvas1+mettv;
ampdkyvas1 = mpdkyvas1+metty ;

amdckxvas1 = mdx1st+mettv;

```



```

amdy1st=mdy1st+metty;

s1amdx1st=[0.4860    0.4940    0.4940    0.4860];
s1amdy1st= [0.4318    0.4318    0.4506    0.4506];

s2amdx1st=[0.4880    0.4920    0.4920    0.4880];
s2amdy1st= [0.4318    0.4318    0.4506    0.4506];

s3amdx1st=[0.4890    0.4910    0.4910    0.4890];
s3amdy1st= [0.4318    0.4318    0.4506    0.4506];

amdvkxvas1=mdvkxvas1+mettv;
amdvkyvas1 =mdvkyvas1+metty ;

amdvpxvas2=mdvpxvas2+mettv;
amdvpyvas2= mdvpyvas2+metty ;

amdvkxvas3 =mdvkxvas3+mettv;
amdvkyvas3 = mdvkyvas3+metty;

amdx2st=mdx2st+mettv;
amdy2st =mdy2st+metty;

s1amdx2st = [0.4890    0.4910    0.4910    0.4890];
s1amdy2st =  [0.4511    0.4511    0.4784    0.4784];

s2amdx2st = [0.4895    0.4905    0.4905    0.4895];
s2amdy2st =  [0.4511    0.4511    0.4784    0.4784];

% PANW STHRIGMA

strx1 =[0.5700    0.5800    0.4750    0.4680];
stry1 =[0.4535    0.4535    0.4835    0.4835];

strx2 =[0.5700    0.5800    0.58    0.5700] ;
stry2 =[0.4521    0.4521    0.4535    0.4535];

strx3 =[0.5700    0.5700    0.468    0.468] ;
stry3 =[0.4521    0.4535    0.4835    0.4821 ]];

% Agwgos pou dexetai dynami
agx1 =[0.520  0.533  0.506  0.493];
agy1 =[0.4208 0.4208  0.429  0.429];

s1agx1 =[0.522  0.531  0.504  0.495];
s1agy1 =[0.4208 0.4208  0.429  0.429]+0.0005;

s2agx1 =[0.524  0.529  0.502  0.497];
s2agy1 =[0.4208 0.4208  0.429  0.429]+0.0007;

s3agx1 =[0.526  0.527  0.500  0.499];
s3agy1 =[0.4208 0.4208  0.429  0.429]+0.001;

rvasagx =0.006;

```

```

rvasagy =0.0011;

xvasag =0.5265+rvasagx*cos(f1);
yvasag =0.4208+rvasagy*sin(f1);

% Magnhtis Magnhtis Magnhtis Magnhtis

metmgx=-0.04;
% katw pleyra
magnx1k = [0.5050    0.6050    0.6050    0.5050]+metmgx;
magny1k = [0.4210    0.4210    0.4230    0.4230];

magnx2k = [0.5050    0.5050    0.4870    0.4870]+metmgx;
magny2k = [0.4210    0.4230    0.428    0.426 ];

magnx3k = [ 0.5050    0.6050            0.5870    0.4870]+metmgx;
magny3k = [ 0.4230    0.4230            0.428    0.428 ];

% panw pleyra
metmy=-0.002;
magnx1p = [0.5050    0.6050    0.6050    0.5050]+metmgx;
magny1p = [0.4320    0.4320    0.4341    0.4341]+metmy;

magnx2p = [0.5050    0.5050    0.4870    0.4870]+metmgx;
magny2p = [0.4320    0.4340    0.4390    0.4370]+metmy;

magnx3p = [ 0.5050    0.6050            0.5870    0.4870]+metmgx;
magny3p = [0.4340    0.4340    0.4390    0.4390]+metmy;

% koili pleyra

fm1 =-pi/2:pi/50:pi/2;

rmx1 = 0.045;
rmy1 =0.0055;

magx4 =0.6+rmx1*cos(fm1);
magy4 =0.4265+rmy1*sin(fm1);

fm2 =pi/2:-pi/50:-pi/2;

rmx2 = 0.03;
rmy2 =0.0036;

magx5 =0.6+rmx2*cos(fm2);
magy5 =0.4265+rmy2*sin(fm2);

magx6 =[magx4, magx5]-0.004+metmgx;
magy6 =[magy4, magy5];

% mesa kilothta
fm3 =-pi/2:pi/50:pi/2.4;

magx7 =0.6+rmx2*cos(fm3);

```

```

magy7 =0.4265+rmy2*sin(fm3);

magx8 =[ 0.607 0.605 0.603 0.60 0.597 0.595
0.587];
magy8 =[ 0.4292 0.429 0.4287 0.4284 0.4282 0.428
0.428];

magx9 =[magx7, magx8]+metmgx;
magy9 =[magy7, magy8];

% panw koilothta
fm5 =0:pi/50:pi/2;

rmx1 = 0.045;
rmy1 =0.0055;

magx10 =0.6+rmx1*cos(fm5)-0.004;
magy10 =0.4265+rmy1*sin(fm5)+0.000;

magx11 =[0.5870 0.5920 0.5970 0.6020 0.6070 0.6120
0.6170 0.6220 0.6270 0.6320 0.6370] ;
magy11 = [0.437 0.437 0.4369 0.4368 0.4365 0.4359
0.4353 0.4345 0.4335 0.432 0.430];

magx12 =[magx10, magx11]+metmgx;
magy12 =[magy10, magy11];

xpin1 = [0.1 0.7+0.02 0.7+0.02 0.1]-0.03;
ypin1 = [0.45 0.45 0.95 0.95 ];

xpin2 = [0.093 0.71+0.02 0.71+0.02 0.093]-0.03;
ypin2 = [0.4485 0.4485 0.96 0.96];

% %skiasi pinaka
pinsk_k_x = [0.1 0.7+0.02 0.7+0.02 0.1]-0.03;
pinsk_k_y = [0.45 0.45 0.451 0.451 ];

pinsk_a_x = [0.1 0.103 0.103 0.1]-0.03;
pinsk_a_y = [0.45 0.45 0.95 0.95 ];

pinsk_d_x = [0.1 0.103 0.103 0.1]+0.6+0.02-0.03 ;
pinsk_d_y = [0.45 0.45 0.95 0.95 ];

pinsk_p_x = [0.1 0.7+0.02 0.7+0.02 0.1]-0.03;
pinsk_p_y = [0.45 0.45 0.451 0.451 ]+0.299;

fill(xdd, ydd, [0.5, 0.5, 0.5] ,xdp1, ydp1, [0.70 0.72 0.39 ],
xdv, ydv, [0.74 0.77 0.50],...
xpin2, ypin2, [0.4 0.3, 0.2 ],...
xpin1, ypin1, [1 1 1 ],...
pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.7,0.7,0.7],...
pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.4,0.4,0.4],...
pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.6,0.6,0.6],...
pinsk_p_x,pinsk_p_y,[0.3,0.3,0.3],...
tr6x, tr6y, [0.60 0.5, 0.31],...
tr1x, tr1y, [ 0.702 0.5686 0.3098],...
tr2x, tr2y, [0.78 0.65, 0.38],...
tr3x, tr3y, [0.64, 0.5, 0.31],...
tr4x, tr4y, [0.702 0.5686 0.3098],...

```

```

tr5x, tr5y , [0.702 0.5686 0.3098],...
strx2, stry2, [0.4 0.44, 0.41],...
strx3, stry3, [0.5 0.53, 0.59],...
ka2x, ka2y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka5x, ka5y, [0.1451 0.4235 0.2863] ,ka6x, ka6y, [0.1451
0.4235 0.2863] ,...
ka7x, ka7y, [0.1451 0.4235 0.2863] , ka10x, ka10y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka11x, ka11y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka12x, ka12y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka13x, ka13y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka14x, ka14y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka18x, ka18y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka19x, ka19y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka20x, ka20y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka25x, ka25y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
batx1, baty1, [0.97 0.12 0],...
batx1b, baty1b, [0.35 0.35 0.35],...
batx1bb, baty1bb, [1 0 0],...
batx2, baty2, [0.7 0 0],...
batx2b, baty2b, [0.2 0.2 0.2],...
batx2bb, baty2bb, [0.9 0 0],...
batx3, baty3, [0.27 0.27 0.27],...
batpolx1, batpoly1 , [0.2 0.2 0.2],...
batpolx2, batpoly2 , [0.2 0.2 0.2],...
ka8x, ka8y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka9x, ka9y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka17x, ka17y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
diakddLamprx1, diakddLampry1 , [0.5 0.5 0.5 ],...
diakddLamprx2, diakddLampry2, [0.24 0.24 0.24 ],...
diakddLamprx3, diakddLampry3, [0.43 0.43 0.43 ],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
moxlx, moxly, [0.1373 0.2157 0.1373],...
poldiakx, poldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
dpoldiakx, dpoldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
ka15x, ka15y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka16x, ka16y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka24x, ka24y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
amdxxvas1, amdxyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
ampdkxvas1, ampdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
amdxx1st, amdxy1st, [0.2294 0.2294 0.182],...
slamdxx1st, slamdxy1st, [0.3294 0.3294
0.282],...
s2amdxx1st, s2amdxy1st, [0.4294 0.4294
0.382],...
s3amdxx1st, s3amdxy1st, [0.5294 0.5294
0.482],...
amdxxkvas1, amdxxkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
amdxxpxvas2, amdxxpyvas2-0.0003, [0.4294 0.4294 0.402],...
amdxx2st, amdxy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
slamdxx2st, slamdxy2st, [0.5002 0.488
0.488],...
s2amdxx2st, s2amdxy2st, [0.6002 0.588
0.588],...
magnx2k, magny2k, [0.7039 0.1543 0.0745],...
ka23x, ka23y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
strx1, stry1, [0.6002 0.588 0.488],...
ka26x, ka26y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka27x, ka27y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
magnx2p, magny2p, [0 0.15 0.8],...
magx6 , magy6 , [0.3502 0.33 0.33],...
magx9, magy9, [0.202 0.20 0.20],...
magx12, magy12, [0.26002 0.26 0.26],...
magnx3p, magny3p, [0 0.1 0.75],...

```

```

        magnx1p, magny1p, [0.01176 0.1804 0.8549],.....
magnx1k, magny1k, [0.8039 0.1843 0.02745],.....
        magnx3k, magny3k, [0.6118 0.09804 0.01176],.....
                agx1, agy1, [0.4 0.35 0.3],...
                slagx1, slagy1, [0.55 0.5
0.45],...
                s2agx1, s2agy1, [0.7 0.65 0.6],...
                s3agx1, s3agy1, [0.9 0.85 0.8],...
                xvasag, yvasag, [0.5, 0.45
0.4],...
        ka22x, ka22y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        ka21x, ka21y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
                'LineStyle','none')

%
%

        axis([0 0.85 0.37 0.5]);

        text(0.31 , 0.495, 'Διακόνη ανοιχτός', 'FontSize',9 )
        text(0.30 , 0.455, '+', 'FontSize',14, 'Color', [0.7451
0.03137 0.03137] )
        text(0.336, 0.455, '-', 'FontSize',18,'Color', 'b' )
        axis off

        mox1x =[0.17  0.17  0.23  0.23];
        mox1y =[0.442  0.44  0.44  0.442];
%
        pause(2)

%
fmax =pi/6;

w = 1;

tol = fmax/w;

rpy = 0.0450;
rpx =1.8*rpy;
for t=0:0.01:tol
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

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

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

```

f=w*t;

dx = rpx*sin(f);
dy =rpy-rpy*cos(f);

ka22x =[ 0.5240+dx    0.5290+dx    0.5290    0.5240];
ka22y =[0.4208+dy    0.4208+dy    0.4658    0.4658 ];

ka23x =[0.4970+dx    0.5020+dx    0.5020    0.4970];
ka23y =[0.4290+dy    0.4290+dy    0.4740    0.4740 ];

% Agwgos pou dexetai dynami
agx11 =agx1 +dx;
agy11 =agy1+dy;

slagx11 =slagx1+dx;
slagy11 =slagy1+dy;

s2agx11 =s2agx1+dx;
s2agy11 =s2agy1+dy;

s3agx11 =s3agx1+dx;
s3agy11 =s3agy1+dy;

xvasag1=xvasag+dx;
yvasag1=yvasag+dy;

fill(xdd, ydd, [0.5, 0.5, 0.5] ,xdp1, ydp1, [0.70 0.72 0.39
], xdv, ydv,[0.74 0.77 0.50],...
xpin2, ypin2 , [0.4 0.3, 0.2 ],...
xpin1, ypin1 , [1 1 1 ],...
pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.7,0.7,0.7],...
pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.4,0.4,0.4],...
pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.6,0.6,0.6],...
pinsk_p_x,pinsk_p_y,[0.3,0.3,0.3],...
tr6x, tr6y , [0.60 0.5, 0.31],...
tr1x, tr1y , [ 0.702 0.5686 0.3098],...
tr2x, tr2y , [0.78 0.65, 0.38],...
tr3x, tr3y , [0.64, 0.5, 0.31],...
tr4x, tr4y , [0.702 0.5686 0.3098],...
tr5x, tr5y , [0.702 0.5686 0.3098],...
ka2x, ka2y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
strx2, stry2, [0.4 0.44, 0.41],...
strx3, stry3, [0.5 0.53, 0.59],...
ka5x, ka5y, [0.1451 0.4235 0.2863] ,ka6x, ka6y, [0.1451
0.4235 0.2863] ,...
ka7x, ka7y, [0.1451 0.4235 0.2863] , ka10x, ka10y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka11x, ka11y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka12x, ka12y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka13x, ka13y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka14x, ka14y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka18x, ka18y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka19x, ka19y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka20x, ka20y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka25x, ka25y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
batx1, baty1, [0.97 0.12 0],...
batx1b, baty1b, [0.35 0.35 0.35],...
batx1bb, baty1bb, [1 0 0],...
batx2, baty2, [0.7 0 0],...
batx2b, baty2b, [0.2 0.2 0.2],...
batx2bb, baty2bb, [0.9 0 0],...
batx3, baty3, [0.27 0.27 0.27],...

```

```

        batpolx1, batpoly1 , [0.2  0.2  0.2],...
batpolx2, batpoly2 , [0.2  0.2  0.2],...
        ka8x, ka8y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        ka9x, ka9y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        ka17x, ka17y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2  0.3  0.2],...
diakddLamprx1, diakddLampry1 , [0.5  0.5  0.5 ],...
diakddLamprx2, diakddLampry2, [0.24  0.24  0.24 ],...
diakddLamprx3, diakddLampry3, [0.43  0.43  0.43 ],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2  0.3  0.2],...
moxlx, moxly, [0.1373 0.2157 0.1373],...
poldiakx, poldiaky, [0.1  0.1  0.1],...
dpoldiakx, dpoldiaky, [0.1  0.1  0.1],...
ka15x, ka15y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka16x, ka16y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        ka24x, ka24y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
amdkxvas1, amdkyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
ampdkxvas1, ampdkyvas1, [0.42  0.41 0.41],...
amdx1st, amdy1st, [0.2294 0.2294 0.182],...
        slamdx1st, slamdy1st, [0.3294 0.3294
0.282],...
        s2amdx1st, s2amdy1st, [0.4294 0.4294
0.382],...
        s3amdx1st, s3amdy1st, [0.5294 0.5294
0.482],...
amdvkxvas1, amdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
amdvpxvas2, amdvpyvas2-0.0003, [0.4294 0.4294 0.402],...
        amdx2st, amdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
        slamdx2st, slamdy2st, [0.5002 0.488
0.488],...
        s2amdx2st, s2amdy2st, [0.6002 0.588
0.588],...
        magnx2k, magny2k, [0.7039 0.1543 0.0745],...
ka23x, ka23y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
strx1, stry1, [0.6002 0.588 0.488],...
ka26x, ka26y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka27x, ka27y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        magx6 , magy6 , [0.3502 0.33 0.33],...
magx9, magy9, [0.202 0.20 0.20],...
magx12, magy12, [0.26002 0.26 0.26],...
magnx1k, magny1k, [0.8039 0.1843 0.02745],...
        magnx3k, magny3k, [0.6118 0.09804 0.01176],...
        agx11, agy11, [0.4 0.35 0.3],...
        slagx11, slagy11, [0.55 0.5
0.45],...
        s2agx11, s2agy11, [0.7 0.65
0.6],...
        s3agx11, s3agy11, [0.9 0.85
0.8],...
        xvasag1, yvasag1, [0.5, 0.45
0.4],...
        magnx1p, magny1p, [0.01176 0.1804 0.8549],...
        magnx3p, magny3p, [0 0.1 0.75],...
        magnx2p, magny2p, [0 0.15 0.8],...
ka22x, ka22y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka21x, ka21y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
'LineStyle','none')

axis([0 0.85 0.37 0.5]);

text(0.3 , 0.495, 'Πρώτη περίπτωση', 'FontSize',12 )
text(0.31 , 0.49, 'Διακόπτης κλειστός', 'FontSize',9 )

```

```

        text(0.30 , 0.455, '+', 'FontSize',14, 'Color', [0.7451
0.03137 0.03137] )
        text(0.336, 0.455, '-', 'FontSize',18,'Color', 'b' )

        axis off
        pause(ryt)
end

pause(8)

% Agwgos pou dexetai dynami
% agx1 =[0.524  0.529  0.502  0.497];
% agy1 =[0.4208 0.4208  0.429  0.429];

moxlx =[0.17  0.175  0.22  0.215];
moxly =[0.438  0.437  0.444  0.445]+metdy;

% ADISTROFH POLWN BATARIAS

ka22x =[ 0.5240  0.5290  0.5290  0.5240];
ka22y =[0.4208  0.4208  0.4658  0.4658 ];

ka23x =[0.4970  0.5020  0.5020  0.4970];
ka23y =[0.4290  0.4290  0.4740  0.4740 ];

fill(xdd, ydd, [0.5, 0.5, 0.5] ,xdp1, ydp1, [0.70 0.72 0.39 ],
xdv, ydv,[0.74 0.77 0.50],...
xpin2, ypin2 , [0.4 0.3, 0.2 ],...
xpin1, ypin1 , [1 1 1 ],...
pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.7,0.7,0.7],...
pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.4,0.4,0.4],...
pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.6,0.6,0.6],...
pinsk_p_x,pinsk_p_y,[0.3,0.3,0.3],...
tr6x, tr6y , [0.60 0.5, 0.31],...
tr1x, tr1y , [ 0.702 0.5686 0.3098],...
tr2x, tr2y , [0.78 0.65, 0.38],...
tr3x, tr3y , [0.64, 0.5, 0.31],...
tr4x, tr4y , [0.702 0.5686 0.3098],...
tr5x, tr5y , [0.702 0.5686 0.3098],...
ka2x, ka2y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
strx2, stry2, [0.4 0.44, 0.41],...
strx3, stry3, [0.5 0.53, 0.59],...
ka5x, ka5y, [0.1451 0.4235 0.2863] ,ka6x, ka6y, [0.1451
0.4235 0.2863] ,...
ka7x, ka7y, [0.1451 0.4235 0.2863] , ka10x, ka10y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka11x, ka11y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka12x, ka12y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka13x, ka13y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka14x, ka14y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka18x, ka18y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka19x, ka19y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka20x, ka20y, [0.1451 0.4235 0.2863],...

```



```

    ka25x, ka25y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
batx1, baty1, [0.35 0.35 0.35],...
batx1b, baty1b, [0.35 0.35 0.35],...
batx1bb, baty1bb, [1 0 0],...
batx2, baty2, [0.2 0.2 0.2],...
batx2b, baty2b, [0.2 0.2 0.2],...
batx2bb, baty2bb, [0.9 0 0],...
    batx3, baty3, [0.27 0.27 0.27],...
    batpolx1, batpoly1, [0.2 0.2 0.2],...
batpolx2, batpoly2, [0.2 0.2 0.2],...
    ka8x, ka8y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka9x, ka9y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka17x, ka17y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
diakddLamprx1, diakddLampry1, [0.5 0.5 0.5 ],...
diakddLamprx2, diakddLampry2, [0.24 0.24 0.24 ],...
diakddLamprx3, diakddLampry3, [0.43 0.43 0.43 ],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
moxlx, moxly, [0.1373 0.2157 0.1373],...
poldiakx, poldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
dpoldiakx, dpoldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
ka15x, ka15y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka16x, ka16y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka24x, ka24y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
amdxxvas1, amdyyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
ampdxxvas1, ampdyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
amdxxst, amdy1st, [0.2294 0.2294 0.182],...
    slamdxxst, slamdy1st, [0.3294 0.3294
0.282],...
    s2amdxxst, s2amdy1st, [0.4294 0.4294
0.382],...
    s3amdxxst, s3amdy1st, [0.5294 0.5294
0.482],...
amdxxvas1, amdyyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
amdxxvas2, amdyyvas2-0.0003, [0.4294 0.4294 0.402],...
    amdxx2st, amdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
    slamdxx2st, slamdy2st, [0.5002 0.488
0.488],...
    s2amdxx2st, s2amdy2st, [0.6002 0.588
0.588],...
    magnx2k, magny2k, [0.7039 0.1543 0.0745],...
ka23x, ka23y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
strx1, stry1, [0.6002 0.588 0.488],...
ka26x, ka26y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka27x, ka27y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
magnx2p, magny2p, [0 0.15 0.8],...
    magx6, magy6, [0.3502 0.33 0.33],...
magx9, magy9, [0.202 0.20 0.20],...
magx12, magy12, [0.26002 0.26 0.26],...
    magnx3p, magny3p, [0 0.1 0.75],...
    magnx1p, magny1p, [0.01176 0.1804 0.8549],...
magnx1k, magny1k, [0.8039 0.1843 0.02745],...
    magnx3k, magny3k, [0.6118 0.09804 0.01176],...
    agx1, agy1, [0.4 0.35 0.3],...
    slagx1, slagy1, [0.55 0.5
0.45],...
    s2agx1, s2agy1, [0.7 0.65 0.6],...
    s3agx1, s3agy1, [0.9 0.85 0.8],...
xvasag, yvasag, [0.5, 0.45
0.4],...
ka22x, ka22y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka21x, ka21y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
'LineStyle', 'none')

```

```

%
%

axis([0 0.85 0.37 0.5]);

text(0.28 , 0.495, 'Δεύτερη περίπτωση', 'FontSize',12 )
text(0.3 , 0.49, 'Διακόπτης ανοιχτός', 'FontSize',9 )
text(0.23 , 0.487, 'Αντιστρέψαμε τους πόλους της μπαταρίας',
'FontSize',9 )
text(0.30 , 0.455, '-', 'FontSize',18, 'Color', 'b' )
text(0.336, 0.455, '+', 'FontSize',14, 'Color', [0.7451
0.03137 0.03137] )

axis off

moxlx =[0.17 0.17 0.23 0.23];
moxly =[0.442 0.44 0.44 0.442];
%
pause(8)
%
fmax =pi/6;

w = 1;

tol = fmax/w;

rpy = 0.0450;
rpx =1.8*rpy;
for t=0:0.01:tol;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%

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

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%

f=w*t;

dx = rpx*sin(f);
dy =rpy-rpy*cos(f);

ka22x =[ 0.5240-dx 0.5290-dx 0.5290 0.5240];
ka22y =[0.4208+dy 0.4208+dy 0.4658 0.4658 ];

ka23x =[0.4970-dx 0.5020-dx 0.5020 0.4970];
ka23y =[0.4290+dy 0.4290+dy 0.4740 0.4740 ];

% Agwgos pou dexetai dynami
agx11 =agx1 -dx;
agy11 =agy1+dy;

slagx11 =slagx1-dx;

```

```

slagy11 =slagy1+dy;

s2agx11 =s2agx1-dx;
s2agy11 =s2agy1+dy;

s3agx11 =s3agx1-dx;
s3agy11 =s3agy1+dy;

xvasag1=xvasag-dx;
yvasag1=yvasag+dy;

fill(xdd, ydd, [0.5, 0.5, 0.5] ,xdp1, ydp1, [0.70 0.72 0.39
], xdv, ydv,[0.74 0.77 0.50],...
xpin2, ypin2, [0.4 0.3, 0.2 ],...
xpin1, ypin1, [1 1 1 ],...
pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.7,0.7,0.7],...
pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.4,0.4,0.4],...
pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.6,0.6,0.6],...
pinsk_p_x,pinsk_p_y,[0.3,0.3,0.3],...
tr6x, tr6y, [0.60 0.5, 0.31],...
tr1x, tr1y, [ 0.702 0.5686 0.3098],...
tr2x, tr2y, [0.78 0.65, 0.38],...
tr3x, tr3y, [0.64, 0.5, 0.31],...
tr4x, tr4y, [0.702 0.5686 0.3098],...
tr5x, tr5y, [0.702 0.5686 0.3098],...
ka2x, ka2y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
strx2, stry2, [0.4 0.44, 0.41],...
strx3, stry3, [0.5 0.53, 0.59],...
ka5x, ka5y, [0.1451 0.4235 0.2863] ,ka6x, ka6y, [0.1451
0.4235 0.2863] ,...
ka7x, ka7y, [0.1451 0.4235 0.2863] , ka10x, ka10y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka11x, ka11y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka12x, ka12y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka13x, ka13y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka14x, ka14y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka18x, ka18y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka19x, ka19y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka20x, ka20y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka25x, ka25y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
batx1, baty1, [0.35 0.35 0.35],...
batx1b, baty1b, [0.35 0.35 0.35],...
batx1bb, baty1bb, [1 0 0],...
batx2, baty2, [0.2 0.2 0.2],...
batx2b, baty2b, [0.2 0.2 0.2],...
batx2bb, baty2bb, [0.9 0 0],...
batx3, baty3, [0.27 0.27 0.27],...
batpolx1, batpoly1, [0.2 0.2 0.2],...
batpolx2, batpoly2, [0.2 0.2 0.2],...
ka8x, ka8y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka9x, ka9y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka17x, ka17y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
diakddLamprx1, diakddLampry1, [0.5 0.5 0.5 ],...
diakddLamprx2, diakddLampry2, [0.24 0.24 0.24 ],...
diakddLamprx3, diakddLampry3, [0.43 0.43 0.43 ],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
moxlx, moxly, [0.1373 0.2157 0.1373],...
poldiakx, poldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
dpoldiakx, dpoldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
ka15x, ka15y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka16x, ka16y, [0.1451 0.4235 0.2863],...

```

```

        ka24x, ka24y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    amdqxvas1, amdqyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
    ampdqxvas1, ampdqyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
    amd1st, amd1st, [0.2294 0.2294 0.182],...
        slamdx1st, slamdy1st, [0.3294 0.3294
0.282],...
        s2amd1st, s2amd1st, [0.4294 0.4294
0.382],...
        s3amd1st, s3amd1st, [0.5294 0.5294
0.482],...
    amdvxvas1, amdvyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
    amdvpvas2, amdvpvas2-0.0003, [0.4294 0.4294 0.402],...
        amd2st, amd2st, [0.4002 0.388 0.388],...
        slamdx2st, slamdy2st, [0.5002 0.488
0.488],...
        s2amd2st, s2amd2st, [0.6002 0.588
0.588],...
    magnx2k, magny2k, [0.7039 0.1543 0.0745],...
    ka23x, ka23y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    strx1, stry1, [0.6002 0.588 0.488],...
    ka26x, ka26y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka27x, ka27y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    magx6 , magy6 , [0.3502 0.33 0.33],...
    magx9, magy9, [0.202 0.20 0.20],...
    magx12, magy12, [0.26002 0.26 0.26],...
    magnx1k, magny1k, [0.8039 0.1843 0.02745],...
    magnx3k, magny3k, [0.6118 0.09804 0.01176],...
        agx11, agy11, [0.4 0.35 0.3],...
        slagx11, slagy11, [0.55 0.5
0.45],...
        s2agx11, s2agy11, [0.7 0.65
0.6],...
        s3agx11, s3agy11, [0.9 0.85
0.8],...
        xvasag1, yvasag1, [0.5, 0.45
0.4],...
        magnx1p, magny1p, [0.01176 0.1804 0.8549],...
    magnx3p, magny3p, [0 0.1 0.75],...
    magnx2p, magny2p, [0 0.15 0.8],...
    ka22x, ka22y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka21x, ka21y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        'LineStyle','none')

    axis([0 0.85 0.37 0.5]);

    text(0.28 , 0.495, 'Δεύτερη περίπτωση', 'FontSize',12 )
    text(0.3 , 0.49, 'Διακόπτης κλειστός', 'FontSize',9 )
    text(0.30 , 0.455, '-', 'FontSize',18, 'Color', 'b' )
    text(0.336, 0.455, '+', 'FontSize',14, 'Color', [0.7451
0.03137 0.03137] )
    axis off
    pause(ryt)
end

pause(8)

% ADISTROFH magngth

ka22x =[ 0.5240    0.5290    0.5290    0.5240];
ka22y =[0.4208    0.4208    0.4658    0.4658 ];

ka23x =[0.4970    0.5020    0.5020    0.4970];
ka23y =[0.4290    0.4290    0.4740    0.4740 ];

```

```

% Agwgos pou dexetai dynami
% agx1 =[0.524 0.529 0.502 0.497];
% agy1 =[0.4208 0.4208 0.429 0.429];

moxlx =[0.17 0.175 0.22 0.215];
moxly =[0.438 0.437 0.444 0.445]+metdy;

fill(xdd, ydd, [0.5, 0.5, 0.5] ,xdp1, ydp1,
[0.70 0.72 0.39 ], xdv, ydv, [0.74 0.77 0.50],...
xpin2, ypin2 , [0.4 0.3, 0.2 ],...
xpin1, ypin1 , [1 1 1 ],...
pinsk_k_x,pinsk_k_y, [0.7,0.7,0.7],...
pinsk_a_x,pinsk_a_y, [0.4,0.4,0.4],...
pinsk_d_x,pinsk_d_y, [0.6,0.6,0.6],...
pinsk_p_x,pinsk_p_y, [0.3,0.3,0.3],...
tr6x, tr6y , [0.60 0.5, 0.31],...
tr1x, tr1y , [ 0.702 0.5686 0.3098],...
tr2x, tr2y , [0.78 0.65, 0.38],...
tr3x, tr3y , [0.64, 0.5, 0.31],...
tr4x, tr4y , [0.702 0.5686 0.3098],...
tr5x, tr5y , [0.702 0.5686 0.3098],...
ka2x, ka2y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
strx2, stry2, [0.4 0.44, 0.41],...
strx3, stry3, [0.5 0.53, 0.59],...
ka5x, ka5y, [0.1451 0.4235 0.2863] ,ka6x, ka6y, [0.1451
0.4235 0.2863] ,...
ka7x, ka7y, [0.1451 0.4235 0.2863] , ka10x, ka10y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka11x, ka11y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka12x, ka12y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
ka13x, ka13y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka14x, ka14y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka18x, ka18y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka19x, ka19y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka20x, ka20y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka25x, ka25y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
batx1, baty1, [0.35 0.35 0.35],...
batx1b, baty1b, [0.35 0.35 0.35],...
batx1bb, baty1bb, [1 0 0],...
batx2, baty2, [0.2 0.2 0.2],...
batx2b, baty2b, [0.2 0.2 0.2],...
batx2bb, baty2bb, [0.9 0 0],...
batx3, baty3, [0.27 0.27 0.27],...
batpolx1, batpoly1 , [0.2 0.2 0.2],...
batpolx2, batpoly2 , [0.2 0.2 0.2],...
ka8x, ka8y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka9x, ka9y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka17x, ka17y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
diakddLamprx1, diakddLampry1 , [0.5 0.5 0.5 ],...
diakddLamprx2, diakddLampry2, [0.24 0.24 0.24 ],...
diakddLamprx3, diakddLampry3, [0.43 0.43 0.43 ],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
moxlx, moxly, [0.1373 0.2157 0.1373],...
poldiakx, poldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
dpoldiakx, dpoldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
ka15x, ka15y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka16x, ka16y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka24x, ka24y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
amdxxvas1, amdxyvas1, [0.3 0.25 0.25],...

```

```

    ampdkxvas1, ampdkyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
    amdxl1st, amdyl1st, [0.2294 0.2294 0.182],...
        slamdx1st, slamdy1st, [0.3294 0.3294
0.282],...
            s2amdx1st, s2amdy1st, [0.4294 0.4294
0.382],...
                s3amdx1st, s3amdy1st, [0.5294 0.5294
0.482],...
    amdvkxvas1, amdvkyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
    amdvpvxvas2, amdvpvyvas2-0.0003, [0.4294 0.4294 0.402],...
        amdx2st, amdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
            slamdx2st, slamdy2st, [0.5002 0.488
0.488],...
                s2amdx2st, s2amdy2st, [0.6002 0.588
0.588],...
                    magnx2k, magny2k, [0 0.15 0.8],.....
                    ka23x, ka23y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
                    strx1, stry1, [0.6002 0.588 0.488],...
                    ka26x, ka26y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
                    ka27x, ka27y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
                    magx6 , magy6 , [0.3502 0.33 0.33],.....
                    magx9, magy9, [0.202 0.20 0.20],.....
                    magx12, magy12, [0.26002 0.26 0.26],.....
                    magnx1k, magny1k, [0.01176 0.1804 0.8549],.....
                    magnx3k, magny3k, [0 0.1 0.75],.....
                    agx1, agy1, [0.4 0.35 0.3],...
                        slagx1, slagy1, [0.55 0.5
0.45],...
                            s2agx1, s2agy1, [0.7 0.65 0.6],...
                            s3agx1, s3agy1, [0.9 0.85 0.8],...
                            xvasag, yvasag, [0.5, 0.45
0.4],...
                                magnx1p, magny1p, [0.8039 0.1843 0.02745],.....
                                magnx3p, magny3p, [0.6118 0.09804 0.01176],.....
                                magnx2p, magny2p, [0.7039 0.1543 0.0745],.....
                                ka22x, ka22y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
                                ka21x, ka21y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
                                'LineStyle','none')

                                axis([0 0.85 0.37 0.5]);

                                text(0.29 , 0.495, 'Τρίτη περίπτωση', 'FontSize',12 )
                                text(0.3 , 0.490, 'Διακόπτης ανοιχτός', 'FontSize',9 )
                                text(0.22 , 0.487, 'Αντιστρέψαμε τη φορά του μαγνητικού
πεδίου', 'FontSize',9 )
                                text(0.30 , 0.455, '-', 'FontSize',18, 'Color', 'b' )
                                text(0.336, 0.455, '+', 'FontSize',14, 'Color', [0.7451
0.03137 0.03137] )
                                axis off

                                mox1x =[0.17 0.17 0.23 0.23];
                                mox1y =[0.442 0.44 0.44 0.442];
                                %
                                pause(10)

                                %
                                fmax =pi/6;

                                w = 1;

                                tol = fmax/w;

```

```

rpy = 0.0450;
rpx =1.8*rpy;
for t=0:0.01:tol;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

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

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
    f=w*t;

    dx = rpx*sin(f);
    dy =rpy-rpy*cos(f);

    ka22x =[ 0.5240+dx      0.5290+dx      0.5290      0.5240];
ka22y =[0.4208+dy      0.4208+dy      0.4658      0.4658 ];

    ka23x =[0.4970+dx      0.5020+dx      0.5020      0.4970];
ka23y =[0.4290+dy      0.4290+dy      0.4740      0.4740 ];

% Agwgos pou dexetai dynami
agx11 =agx1 +dx;
agy11 =agy1+dy;

s1agx11 =s1agx1+dx;
s1agy11 =s1agy1+dy;

s2agx11 =s2agx1+dx;
s2agy11 =s2agy1+dy;

s3agx11 =s3agx1+dx;
s3agy11 =s3agy1+dy;

xvasag1=xvasag+dx;
yvasag1=yvasag+dy;
%
        fill(xdd, ydd, [0.5, 0.5, 0.5] ,xdp1, ydp1,
[0.70 0.72 0.39 ], xdv, ydv,[0.74 0.77 0.50],...
        xpin2, ypin2 , [0.4 0.3, 0.2 ],...
        xpin1, ypin1 , [1 1 1 ],...
        pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.7,0.7,0.7],...
        pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.4,0.4,0.4],...
        pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.6,0.6,0.6],...
        pinsk_p_x,pinsk_p_y,[0.3,0.3,0.3],...
tr6x, tr6y , [0.60 0.5, 0.31],...
        tr1x, tr1y , [ 0.702 0.5686 0.3098],...
        tr2x, tr2y , [0.78 0.65, 0.38],...
        tr3x, tr3y , [0.64, 0.5, 0.31],...
        tr4x, tr4y , [0.702 0.5686 0.3098],...
        tr5x, tr5y , [0.702 0.5686 0.3098],...
        ka2x, ka2y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
        strx2, stry2, [0.4 0.44, 0.41],...

```

```

    strx3, stry3, [0.5 0.53, 0.59],...
    ka5x, ka5y, [0.1451 0.4235 0.2863] ,ka6x, ka6y, [0.1451
0.4235 0.2863] ,...
    ka7x, ka7y, [0.1451 0.4235 0.2863] , ka10x, ka10y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka11x, ka11y, [0.1451 0.4235 0.2863], ka12x, ka12y,
[0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka13x, ka13y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka14x, ka14y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka18x, ka18y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka19x, ka19y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka20x, ka20y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
    ka25x, ka25y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
batx1, baty1, [0.35 0.35 0.35],...
batx1b, baty1b, [0.35 0.35 0.35],...
batx1bb, baty1bb, [1 0 0],...
batx2, baty2, [0.2 0.2 0.2],...
batx2b, baty2b, [0.2 0.2 0.2],...
batx2bb, baty2bb, [0.9 0 0],...
batx3, baty3, [0.27 0.27 0.27],...
batpolx1, batpoly1 , [0.2 0.2 0.2],...
batpolx2, batpoly2 , [0.2 0.2 0.2],...
ka8x, ka8y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka9x, ka9y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka17x, ka17y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
diakddLamprx1, diakddLampry1 , [0.5 0.5 0.5 ],...
diakddLamprx2, diakddLampry2, [0.24 0.24 0.24 ],...
diakddLamprx3, diakddLampry3, [0.43 0.43 0.43 ],...
vasdiakx, vasdiaky, [0.2 0.3 0.2],...
moxlx, moxly, [0.1373 0.2157 0.1373],...
poldiakx, poldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
dpoldiakx, dpoldiaky, [0.1 0.1 0.1],...
ka15x, ka15y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka16x, ka16y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka24x, ka24y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
amdxxvas1, amdyyvas1, [0.3 0.25 0.25],...
ampdxxvas1, ampdyvas1, [0.42 0.41 0.41],...
amdxxst, amdy1st, [0.2294 0.2294 0.182],...
slamdxxst, slamy1st, [0.3294 0.3294
0.282],...
s2amdxxst, s2amy1st, [0.4294 0.4294
0.382],...
s3amdxxst, s3amy1st, [0.5294 0.5294
0.482],...
amdxxvas1, amdyyvas1, [0.6594 0.654 0.6],...
amdxxvas2, amdyyvas2-0.0003, [0.4294 0.4294 0.402],...
amdxxst, amdy2st, [0.4002 0.388 0.388],...
slamdxxst, slamy2st, [0.5002 0.488
0.488],...
s2amdxxst, s2amy2st, [0.6002 0.588
0.588],...
magnx2k, magny2k, [0 0.15 0.8],...
ka23x, ka23y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
strx1, stry1, [0.6002 0.588 0.488],...
ka26x, ka26y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
ka27x, ka27y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
magx6 , magy6 , [0.3502 0.33 0.33],...
magx9, magy9, [0.202 0.20 0.20],...
magx12, magy12, [0.26002 0.26 0.26],...
magnx1k, magny1k, [0.01176 0.1804 0.8549],...
magnx3k, magny3k, [0 0.1 0.75],...
agx11, agy11, [0.4 0.35 0.3],...
slagx11, slagy11, [0.55 0.5
0.45],...

```



```

                                s2agx11, s2agy11, [0.7 0.65
0.6],...
                                s3agx11, s3agy11, [0.9 0.85
0.8],...
                                xvasag1, yvasag1, [0.5, 0.45
0.4],...
                                magnx1p, magny1p, [0.8039 0.1843 0.02745],.....
                                magnx3p, magny3p, [0.6118 0.09804 0.01176],.....
                                magnx2p, magny2p, [0.7039 0.1543 0.0745],.....
                                ka22x, ka22y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
                                ka21x, ka21y, [0.1451 0.4235 0.2863],...
                                'LineStyle','none')

                                axis([0 0.85 0.37 0.5]);

                                text(0.29 , 0.495, 'Τρίτη περίπτωση', 'FontSize',12 )
                                text(0.3 , 0.490, 'Διακόπτης κλειστός', 'FontSize',9 )
                                text(0.30 , 0.455, '-', 'FontSize',18, 'Color', 'b' )
                                text(0.336, 0.455, '+', 'FontSize',14,'Color', [0.7451
0.03137 0.03137] )
                                axis off
                                pause(ryt)
                                end

                                pause(6)

                                fill(xdd, ydd, [0.70 0.72 0.39] ,xdp1, ydp1, [0.70 0.72 0.39], xdv,
                                ydv,[0.70 0.72 0.39],...
                                'LineStyle','none')

                                axis([0 0.85 0.37 0.5]);

                                text(0.36 , 0.45, 'Συμπέρασμα', 'FontSize',9 )
                                text(0.25 , 0.44, 'Όταν ένας αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό
                                ρεύμα ', 'FontSize',9 )
                                text(0.25 , 0.435, 'και βρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο ',
                                'FontSize',9)
                                text(0.25 , 0.43, 'τότε δέχεται δύναμη από αυτό ',
                                'FontSize',9)
                                axis off

                                set(handles.pushbutton4,'enable','on')
                                set(handles.pushbutton5,'enable','on')
                                %

                                % --- 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 stam;

                                if (stam==0)
                                    set(handles.pushbutton2,'string','Συνέχεια')
                                    set(handles.pushbutton4,'enable','on')
                                    set(handles.pushbutton5,'enable','on')
                                    stam=1;
                                elseif (stam==1)

```

```

    set(handles.pushbutton2, 'string', 'Διακοπή')
    set(handles.pushbutton4, 'enable', 'off')
    set(handles.pushbutton5, 'enable', 'off')
    stam=0;
else
end
guidata(hObject, handles);

% --- 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 suv;
% global stam;
% suv=get(handles.pushbutton3, 'value');
% stam=0;

% --- 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 status;
status=1;
axes(handles.axes1)
cla
set(handles.pushbutton1, 'enable', 'on')
guidata(hObject, handles);

% --- 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 status;
global stam;
hfin=questdlg('Έξοδος από το πρόγραμμα?');
switch hfin
    case 'Yes'
        stam=1;
        status=1;
        closereq;
end

% --- 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)
! help_eik_3_27.pdf;

```

## Βιβλιογραφία

### Έντυπη βιβλιογραφία:

- Ευάγγελος Β. Χατζίκος, 2017, Matlab για Επιστήμονες & Μηχανικούς - Έκδοση 4<sup>η</sup>, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Τζιόλα
- Γεώργιος Θεοδώρου και Νίκη Θεοδώρου, Θεσσαλονίκη 2007, ΠΡΑΚΤΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΣΤΟ MATLAB, Έκδοση Υπηρεσίας Δημοσιευμάτων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- Γιώργος Γεωργίου – Χρίστος Ξενοφώντος, 2007, Εισαγωγή στην Matlab, Λευκωσία, Εκδόσεις Καντζηλάρης
- Δημήτρης Σ. Κυριάκος- Γεώργιος Λ. Μπλήρης, 2003, ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις ΖΗΤΗ
- Γιάννης Μ. Κυπριανίδης, 2007, Θέματα ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ – ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΥ, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία

### Ηλεκτρονική βιβλιογραφία

- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B7%CE%BD%CE%AF%CE%BF>
- [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%B1%CE%B3%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C\\_%CF%80%CE%B5%CE%B4%CE%AF%CE%BF](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%B1%CE%B3%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CF%80%CE%B5%CE%B4%CE%AF%CE%BF)
- <http://www.mathworks.com>