

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΤΕ**



**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΠΑΚΕΤΟΥ  
ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ  
ΑΕΡΙΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΑΤΛΑΒ**

**Πτυχιακή εργασία**

**ΚΑΡΑΒΑΣΙΛΗ ΕΥΓΕΝΙΑ  
Α.Ε.Μ.: 2669**

Επιβλέπων : Δρ. Απ. Κουιρουκίδης , Επιστημονικός Συνεργάτης

**ΣΕΡΡΕΣ , ΙΟΥΝΙΟΣ 2015**

**Υπεύθυνη Δήλωση :** Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην πτυχιακή εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η πτυχιακή εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής ΤΕ του Τ.Ε.Ι. Κεντρικής Μακεδονίας .

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με θέμα “Κατασκευή εκπαιδευτικού πακέτου προσομοίωσης πειραμάτων κινητικής θεωρίας αερίων σε περιβάλλον MATLAB”, πραγματοποιήθηκε, στο πλαίσιο του προγράμματος σπουδών του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής ΤΕ του Τ.Ε.Ι. Κεντρικής Μακεδονίας .

Στο σημείο αυτό αισθάνομαι την ανάγκη να εκφράσω τις ειλικρινείς και θερμές ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή κύριο Κουιρουκίδη Απόστολο , επιστημονικό συνεργάτη του τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής του ΤΕΙ Κεντρικής Μακεδονίας, τόσο για την προσφορά του θέματος, όσο και για την εμπιστοσύνη του. Τον ευχαριστώ επίσης για τις πολύτιμες γνώσεις και συμβουλές που μου παρείχε καθ’ όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας, καθώς και για την καθοδήγηση και πολύτιμη βοήθεια του όποτε και όπου υπήρξε απαραίτητη. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή Δρ. Αθανασίου Μιχάλη , για την πολύτιμη βοήθεια του σχετικά με το υλικό και την παραχώρηση του εργαστηριακού χώρου, ώστε να λάβουν χώρα οι απαραίτητες συναντήσεις για την εκπόνηση της πτυχιακής, και γενικά για την στενή του συνεργασία και βοήθεια ώστε να ολοκληρωθεί σωστά η παρούσα εργασία.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω και όλους τους ανθρώπους εντός και εκτός του ακαδημαϊκού περιβάλλοντος , τους συμφοιτητές και φίλους που συνάντησα στα όμορφα αυτά φοιτητικά μου χρόνια , και πάνω απ’ όλα την οικογένεια μου για την στήριξη , υπομονή και συμπαράσταση τους.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ως γλώσσα προγραμματισμού και εργαλείο γραφικής αναπαράστασης δεδομένων, το Matlab διαθέτει ένα πλούσιο σύνολο δυνατοτήτων και λειτουργιών για την επίλυση προβλημάτων σε τεχνικούς, επιστημονικούς, υπολογιστικούς και μαθηματικούς τομείς. Σπουδαία δυνατότητα του προγράμματος μεταξύ άλλων είναι και αυτή του προγραμματισμού καθώς επιτρέπει ανάπτυξη εφαρμογών παρόμοιων με εκείνες άλλων γλωσσών προγραμματισμού. Ανάμεσα στα εργαλεία του Matlab ξεχωρίζουμε το εργαλείο διασύνδεσης με το χρήστη μέσω γραφικών (graphical user interface – GUI) το οποίο μας επιτρέπει να το χρησιμοποιήσουμε ως εφαρμογή εργαλείων ανάπτυξης. Έτσι ο συνδυασμός δομών δεδομένων πίνακα, δυνατοτήτων προγραμματισμού, και εργαλείων GUI κάνει το Matlab ένα εξαιρετικά ισχυρό εργαλείο για την επίλυση προβλημάτων σε διάφορους επιστημονικούς τομείς. Έτσι ως περιβάλλον ανάπτυξης της παρούσας εργασίας, όπου αντικείμενο αποτελεί η κατασκευή ενός εκπαιδευτικού πακέτου το οποίο προσομοιώνει πειράματα φυσικής και συγκεκριμένα αναφερόμενα στην Κινητική Θεωρία των Αερίων έχει επιλεγεί το Matlab. Το περιεχόμενο του πακέτου προσομοίωσης είναι η παρουσίαση των θεμελιωδών νόμων της Κινητικής Θεωρίας των αερίων όπως αυτοί μελετήθηκαν και διατυπώθηκαν από τους Μπόιλ-Μάριωτ, Γκέι-Λουσάκ και Σαρλ.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ.....	2
2.1 ΟΡΙΣΜΟΙ.....	2
2.1.1 Αέρια.....	2
2.1.2 Νόμοι των αερίων.....	2
2.1.3 Καταστατική εξίσωση των αερίων.....	3
2.1.4 Νόμος του Μπόιλ ( <i>Boyle-Mariotte law</i> ).....	3
2.1.5 Νόμος των Σαρλς και Γκέι-Λουσακ ( <i>Charles's &amp; Gay-Lussac's law</i> ).....	4
2.1.6 Κινητική Θεωρία των Αερίων.....	7
3. ΓΡΑΦΙΚΗ ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΧΡΗΣΤΗ.....	9
3.1 Τι είναι το GUIDE.....	9
3.2 Δημιουργία ενός παραθύρου GUI.....	10
4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ.....	13
4.1 Το m-file gcentral.....	13
4.2 Το m-file sim_1_1_1 – Νόμος Boyle.....	16
4.3 Το m-file gCharles – Νόμος Charles.....	43
4.4 Το m-file gGayLussac – Νόμος Gay Lussac.....	73
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>107</b>

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κεντρική ιδέα της συγκεκριμένης εργασίας ήταν να αναπτυχθεί ένα περιβάλλον προσομοίωσης για πειράματα φυσικής τα οποία αναφέρονται στους νόμους Κινητικής Θεωρίας των Αερίων όπως αυτοί διατυπώθηκαν από τους Μπόιλ – Μάριος (*Boyle – Mariotte law*), Γκέι-Λουσάκ (*Gay-Lussac's law*) και του Σαρλ (*Charles's law*) με ξεχωριστή γραφική προσέγγιση για τον καθένα.

Η δημιουργία της παραθυρικής αυτής εφαρμογής αναπτύχθηκε με την βοήθεια του Matlab σε περιβάλλον GUI. Η εργαλειοθήκη GUI ή αλλιώς GUIDE (Graphical User Interface Design Environment), το οποίο αποτελεί μία τεχνική προγραμματισμού υψηλού επιπέδου, περιέχει μία πληθώρα χρήσιμων εργαλείων ελέγχου όπως κουμπιά, πλαίσια κ.α.

Σε πρώτη προσέγγιση, στο παρόν εγχειρίδιο περιγράφεται αναλυτικά το γνωστικό αντικείμενο που πραγματεύεται η προσομοίωση σε θεωρητικό υπόβαθρο, δηλαδή τους νόμους της Κινητικής Θεωρίας των Αερίων.

Εν συνεχεία περιγράφεται πως η θεωρητική αυτή προσέγγιση μεταφέρεται και αναπτύσσεται σε ένα διαδραστικό περιβάλλον, το οποίο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς σε ένα εργαστήριο φυσικής.

## 2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

### 2.1 ΟΡΙΣΜΟΙ

#### 2.1.1 Αέρια

Ως *αέρια* ορίζονται στη Φυσική, όλα εκείνα τα σώματα σε κατάσταση που χαρακτηρίζονται από την έλλειψη καθορισμένου σχήματος και όγκου, η οποία οφείλεται στη σχεδόν πλήρη ελευθερία κίνησης των συστατικών σωματιδίων τους και των σχετικά μεγάλων αποστάσεων μεταξύ τους. Η ύπαρξη χώρου μεταξύ των σωματιδίων κάνει τα αέρια συμπεσά σε αξιοσημείωτο βαθμό.

Ο όρος *αέριο* χρησιμοποιείται συνήθως για ουσίες που βρίσκονται σε αέρια κατάσταση στις κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό των αερίων είναι η τάση οποιασδήποτε ποσότητας, όσο μικρή και αν είναι, να κατέχει όλο τον διαθέσιμο χώρο. Αυτή η διαστολή αερίου, που κατέχει τον διαθέσιμο χώρο, έχει κατάληξη την εκδήλωση πίεσης στα τοιχώματα του δοχείου που το περιέχει ή στην οποιαδήποτε επιφάνεια με την οποία έρχεται σε επαφή.

#### 2.1.2 Νόμοι των αερίων

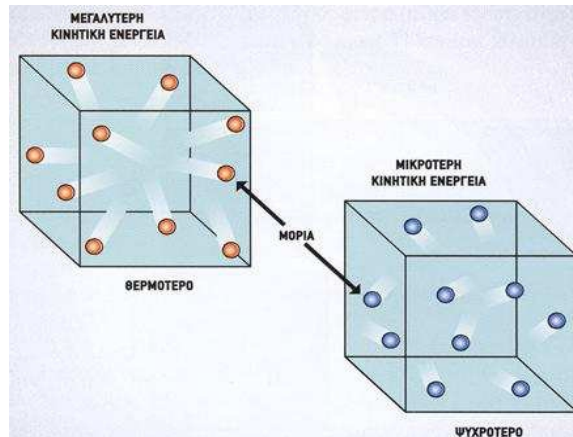
Στη Φυσική ως *Νόμοι των αερίων* χαρακτηρίζονται όλοι εκείνοι οι φυσικοί νόμοι που έχουν διατυπωθεί και που αφορούν στη συμπεριφορά των αερίων στη φύση.

Οι νόμοι αυτοί περιγράφουν τη συμπεριφορά των αερίων λαμβάνοντας υπ' όψη τρεις βασικές παραμέτρους: τη θερμοκρασία, τον όγκο και την πίεση ενός ιδανικού αερίου.

Πρόκειται για τους νόμους των *Μπόιλ (Boyle-Mariotte law)*, *Γκέι-Λουσσάκ (Gay-Lussac's law)* και του *Σαρλ (Charles's law)*. Και οι τρεις αυτοί νόμοι αποτελούν ειδικές περιπτώσεις της *καταστατικής εξίσωσης των αερίων*.

Ως *ιδανικά αέρια* ή *τέλεια αέρια* χαρακτηρίζονται τα αέρια που ακολουθούν επ' ακριβώς τους νόμους των αερίων. Τέτοια όμως αέρια είναι μόνο υποθετικά, αφού τα αέρια στη φύση αποκλίνουν λιγότερο ή περισσότερο από τα χαρακτηριστικά των ιδανικών αερίων, κι έτσι χαρακτηρίζονται πραγματικά αέρια. Η συμπεριφορά τους περιγράφεται από την *καταστατική εξίσωση των πραγματικών αερίων* ή εξίσωση της κατάστασης αερίου, που αποτελεί επέκταση αυτής των ιδανικών με τη χρήση προσεγγιστικών μεθόδων.

Οι νόμοι των αερίων ερμηνεύονται από την *κινητική θεωρία*. Αν θερμανθεί ένα αέριο, τα μόριά του θα κινηθούν ταχύτερα (εικόνα 2.1). Έτσι αν αυτό βρίσκεται σε ένα δοχείο, οι συγκρούσεις των μορίων στα τοιχώματα του δοχείου θα γίνουν πιο συχνές με επακόλουθο την αύξηση της πίεσης, του όγκου ή και των δύο μαζί. Αν μειωθεί ο όγκος του δοχείου (περιοριστεί έτσι ο χώρος) οι κρούσεις των μορίων με τα τοιχώματα θα γίνουν συχνότερες και επομένως θα μεγαλώσει η πίεση.



εικόνα 2.1 Απεικόνιση της κινητικότητας των αερίων όταν θερμανθούν.

### 2.1.3 Καταστατική εξίσωση των αερίων

Όλα τα αέρια που βρίσκονται σε κλειστό χώρο παρουσιάζουν δική τους πίεση, όγκο και θερμοκρασία, τα μεγέθη των οποίων είναι αλληλένδετα και όχι ανεξάρτητα μεταξύ τους. Εάν δύο από τα μεγέθη αυτά είναι ορισμένα, τότε το τρίτο μέγεθος μπορεί να υπολογιστεί πλήρως. Για παράδειγμα, εάν η πίεση ενός αερίου είναι καθορισμένη, τότε για κάθε δεδομένη θερμοκρασία υπάρχουν οι αντίστοιχοι όγκοι του. Κατά συνέπεια, αν δοθεί μία ορισμένη τιμή στο ένα από τα μεγέθη, η μεταβολή ενός από τα υπόλοιπα δύο προκαλεί αντίστοιχη μεταβολή του τρίτου. Έτσι αν μεταβληθεί η πίεση, ενώ διατηρείται σταθερή η θερμοκρασία, μεταβάλλεται ο όγκος τον οποίο κατέχει μια ορισμένη ποσότητα του αερίου.

Υπό ορισμένες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης, τα αέρια μπορεί να μετατραπούν στις υγρές ή στερεές καταστάσεις τους. Αντίστροφα, μερικά στερεά και όλα τα υγρά μπορούν να μεταπηδήσουν στην αέρια κατάσταση σε κατάλληλες χαμηλές πιέσεις ή όταν αυτά μπορούν να φτάσουν σε αρκετά υψηλή θερμοκρασία χωρίς αποσύνθεση. Για κάθε αέριο υπάρχει μια κρίσιμη θερμοκρασία, πάνω από την οποία η υγροποίηση του είναι αδύνατη όσο μεγάλη πίεση και αν εφαρμοστεί. Τα κοινά αέρια είναι ουσίες που έχουν μία κρίσιμη θερμοκρασία υπό τις συνήθεις ατμοσφαιρικές θερμοκρασίες.

### 2.1.4 Νόμος του Μπόιλ (Boyle-Mariotte law)



εικόνα 2.2 Robert Boyle

Η συστηματική μελέτη της φυσικής συμπεριφοράς των αερίων άρχισε τον 17<sup>ο</sup> αιώνα από τον Ιρλανδό φυσικό φιλόσοφο Ρόμπερτ Μπόιλ (Robert Boyle, 1627-1691), (εικόνα 2.2), που πρώτος διατύπωσε και δημοσίευσε το 1662, τον λεγόμενο νόμο του Μπόιλ. Ο Μπόιλ κατέληξε στο συμπέρασμα ότι, για σταθερή θερμοκρασία, ο όγκος ενός αερίου μεταβάλλεται κατά τρόπο αντίστροφο προς την πίεση (εικόνα 2.3).



Αυτό σημαίνει ότι για κάθε δεδομένη τιμή θερμοκρασίας, ο όγκος πολλαπλασιαζόμενος με την πίεση, δίνει ένα σταθερό γινόμενο. Αυτό είναι γνωστό ως νόμος του Μπόιλ και εκφράζεται με την εξίσωση :

$$pV = \text{σταθερό} \text{ ή } pV = K$$

Τη σχέση αυτή ανακάλυψε, τελείως ανεξάρτητα, δεκαπέντε χρόνια αργότερα, και ο γάλλος Έντμ Μαρριότ (Edme Mariotte, 1620-1684) και σήμερα είναι γνωστή ως νόμος των Μπόιλ-Μαρριότ (Boyle-Mariotte law).

Πρέπει να τονιστεί ότι, στην πραγματικότητα, ο νόμος αυτός είναι ορθός με ακρίβεια μόνο για ένα ιδανικό αέριο, δηλαδή για ένα αέριο στο οποίο δεν υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ των σωματιδίων από τα οποία αποτελείται. Εφαρμόζεται όμως με καλή προσέγγιση σε όλα τα πραγματικά αέρια, αλλά σε χαμηλές πιέσεις και πολύ μακριά από τις κρίσιμες θερμοκρασίες τους.



εικόνα 2.3

### 2.1.5 Νόμος των Σαρλς και Γκέι-Λουσακ (Charles's & Gay-Lussac's law)

Ένας άλλος θεμελιώδης νόμος των αερίων είναι εκείνος που διατύπωσε πρώτος ο Γ. Άμοντονς και τον οποίο αργότερα ανακάλυψαν πάλι οι Σαρλς (Jacques Alexandre Cesar Charles, 1746-1823) (εικόνα 2.4) και Γκέι – Λουσακ (Louis Joseph Gay-Lussac, 1778-1850) (εικόνα 2.5) και είναι γνωστός ως ο νόμος του Σαρλς (Charles's law) ή μερικές φορές ως πρώτος νόμος του Γκέι – Λουσακ (Gay-Lussac's law).



εικόνα 2.4 Charles



εικόνα 2.5 Gay-Lussac

Ο νόμος αυτός καθορίζει ότι ο όγκος ενός αερίου υπό σταθερή πίεση είναι ανάλογος προς την απόλυτη θερμοκρασία του, υπό την προϋπόθεση ότι ο όγκος είναι σταθερός ( $V = \text{σταθερό}$ ) (εικόνα 2.6). Αυτό ισοδυναμεί με την έκφραση ότι ίσοι όγκοι όλων των αερίων, υπό τις ίδιες πιέσεις, διαστέλλονται ή συστέλλονται εξίσου στις ίδιες μεταβολές θερμοκρασίας και μπορεί να εκφραστεί με την εξίσωση:

$$\frac{V}{T} = \text{σταθερό}$$



εικόνα 2.6

Όπου T είναι η θερμοκρασία που μετράται στην απόλυτη κλίμακα, στην οποία μηδέν είναι το  $-273 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

Είναι φανερό ότι και οι δύο νόμοι μπορεί να δοθούν με την γενική έκφραση :

$$\frac{pV}{T} = \text{σταθερό} \quad \text{ή} \quad \frac{pV}{T} = R \quad \text{ή} \quad pV = RT$$

Εάν η ποσότητα του αερίου εκφράζεται με γραμμομοριακές μάζες ή με γραμμομόρια , τα οποία συμβολίζονται με  $n$  , τότε διαμορφώνεται η *καταστατική εξίσωση των αερίων* :

$$pV = nRT$$

Η καταστατική εξίσωση των αερίων είναι πάρα πολύ σπουδαία και βοήθησε να λυθούν πολλά προβλήματα και έτσι αξίζει να μελετηθεί η ανάπτυξή της .

Στον Γκέι-Λουσάκ , οφείλεται η ακριβής μέτρηση της μεταβολής του όγκου, την οποία υφίσταται ένα αέριο ως επακόλουθο της αύξησης θερμοκρασίας του , όταν διατηρείται σταθερή η πίεση . Μεταξύ  $1^{\circ}\text{C}$  και  $100^{\circ}\text{C}$  ο συντελεστής διαστολής (δηλαδή η διαστολή ή συστολή που προκαλείται από τη μεταβολή της θερμοκρασίας κατά  $1^{\circ}\text{C}$ ) είναι :

$$\alpha = \frac{1}{100} \left( \frac{V_{100} - V_0}{V_0} \right) = \frac{1}{273}$$

Έτσι προκύπτει ότι ο όγκος ενός αερίου σε θερμοκρασία  $t$  είναι :

$$p_t = p_0 \left( 1 + \frac{t}{273} \right) = p_0 (1 + \alpha t)$$

Όπου  $V_0$  ο όγκος του αερίου σε  $0^{\circ}\text{C}$  και στην πίεση που δίνεται και  $t$  η θερμοκρασία η οποία εκφράζεται σε βαθμούς κελσίου . Στη σχέση αυτή , η οποία εκφράζει τον νόμο του Γκέι-Λουσάκ, ο όρος  $(1 + \alpha t)$  ονομάζεται διώνυμο διαστολής . Αντιστοίχως είναι ο νόμος που εξετάζει τη μεταβολή της πίεσης εξαιτίας της μεταβολής της θερμοκρασίας , ενώ ο όγκος του αερίου διατηρείται σταθερός :

$$V_t = V_0 \left( 1 + \frac{t}{273} \right) = V_0 (1 + \alpha t)$$

Για να καθοριστεί η σχέση που συνδέει μεταξύ τους τις μεταβολές της θερμοκρασίας , πίεσης και όγκου, υπολογίζεται η μετάβαση μιας δεδομένης ποσότητας αερίου από μια κατάσταση που την χαρακτηρίζει η πίεση  $p_0'$  , ο όγκος  $V_0'$  και η θερμοκρασία  $0^{\circ}\text{C}$  , σε μία κατάσταση όπου αυτά τα μεγέθη παίρνουν τις τιμές  $p$  ,  $V$  και  $t$  . Αρχικά μεταβάλλεται η θερμοκρασία του αερίου από  $0^{\circ}\text{C}$  σε  $t^{\circ}\text{C}$  μεταβάλλοντας έτσι και τον όγκο , ενώ η πίεση μένει σταθερή (ανάλογος είναι και ο συλλογισμός εάν μεταβληθεί η πίεση ενώ ο όγκος διατηρείται σταθερός) έως την τιμή  $V'$  την οποία θα δώσει ο νόμος του Γκέι- Λουσάκ :

$$V' = V_0(1 + at)$$

Οπότε έχουμε:

$$P_0V = P_0V_0(1 + at)$$

Σύμφωνα όμως με τον νόμο των Μπόιλ – Μάριωτ , σε οποιαδήποτε θερμοκρασία, το γινόμενο της πίεσης επί τον όγκο δεδομένης ποσότητας αερίου είναι σταθερό , οπότε :

$$P_0V' = \text{σταθερό}$$

Αν τώρα ενώ διατηρείται σταθερή η θερμοκρασία , μεταβληθεί η πίεση ώσπου να φτάσει την τιμή  $p$  και μεταβληθεί ανάλογα και ο όγκος κατά τρόπο που να μη μεταβάλλεται η τιμή του γινομένου , θα προκύψει :

$$pV = p_0V'$$

και αν αντικατασταθεί η προηγούμενη τιμή  $V'$  , τότε :

$$pV = p_0V_0(1 + at)$$

Η εξίσωση αυτή προσδιορίζει την κατάσταση ενός αερίου γι' αυτό και λέγεται *καταστατική εξίσωση* .

Αν τώρα, αντί της θερμοκρασίας  $t$  (οπότε  $t_0 = 0^\circ C$  που αντιστοιχεί στην θερμοκρασία του λιωμένου πάγου) , χρησιμοποιηθεί μια θερμομετρική κλίμακα όπου το μηδέν να είναι ίσο προς  $t = -273^\circ C$  και παρασταθεί με  $T$  η σχετική θερμοκρασία στη νέα αυτή τιμή του μηδενός, ο νόμος ο οποίος δίνει τον όγκο που καταλαμβάνει μια ορισμένη ποσότητα αερίου , σε δεδομένη θερμοκρασία, θα παρασταθεί :

$$V_T = V_t = V_0 \left( \frac{273 + t}{273} \right) = \frac{V_0}{273} T$$

Από τον τύπο που δίνει τον συντελεστή διαστολής προκύπτει ότι, αν ένα αέριο υποβαλλόταν στη θερμοκρασία  $-273^\circ C$  , θα έπρεπε να μηδενιστεί ο όγκος του και ότι για χαμηλότερες ακόμη θερμοκρασίες θα γινόταν αρνητικός, κάτι που από φυσική άποψη είναι παράλογο.

Προκύπτει λοιπόν το συμπέρασμα ότι η θερμοκρασία των  $-273^\circ C$  μπορεί να θεωρηθεί ως η χαμηλότερη δυνατή, δηλαδή ως *απόλυτο μηδέν*. Η θερμομετρική κλίμακα που έχει το μηδέν  $273^\circ C$  κάτω από την θερμοκρασία του λιωμένου πάγου (σε πίεση μιας ατμόσφαιρας) ονομάζεται *απόλυτη κλίμακα ή κλίμακα του Κέλβιν* και η θερμοκρασία  $T$  που εκφράζεται με καθορισμό του μηδενός στους  $-273^\circ C$  ονομάζεται *απόλυτη θερμοκρασία* και εκφράζεται σε βαθμούς Κέλβιν ( $^\circ K$ ) .

Το βαθύτερο νόημα αυτού του ορισμού της απόλυτης θερμοκρασίας και της τιμής που παίρνει στην απόλυτη κλίμακα το μηδέν γίνεται αντιληπτό με την κινητική θεωρία των αερίων, η οποία περιγράφεται παρακάτω.

Αντικαθιστώντας στην καταστατική εξίσωση τη θερμοκρασία  $t$  με την απόλυτη θερμοκρασία  $T$ , επειδή

$$T = t + \frac{1}{a}$$

θα έχουμε :

$$pV = p_0V_0(1 + at) = p_0V_0aT$$

Δεδομένου όμως ότι  $p_0$  και  $a$  είναι σταθερά και  $V_0$  είναι ορισμένο για μια δεδομένη ποσότητα αερίου, αυτά μπορούμε να τα συμπεριλάβουμε σε μια σταθερά και καταλήγουμε στην εξίσωση :

$$pV = RT \text{ και } pV = nRT,$$

που είναι η καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων, όπου  $R$  καλείται η παγκόσμια σταθερά των ιδανικών αερίων και έχει την τιμή :

$$R = 0,0821 \frac{\text{atm} \cdot \text{lit}}{\text{grad} \cdot \text{mol}}$$

Οι νόμοι των αερίων και η καταστατική εξίσωση η οποία αναφέρθηκε παραπάνω ισχύουν αυστηρά, για τα καλούμενα ιδανικά αέρια ή τέλεια αέρια. Η συμπεριφορά των *πραγματικών αερίων* απομακρύνεται από τους νόμους αυτούς, λιγότερο ή περισσότερο, ανάλογα με τις δυνάμεις οι οποίες ασκούνται στα σωματίδια που τα συγκροτούν.

### 2.1.6 Κινητική Θεωρία των Αερίων

Η *Κινητική Θεωρία των Αερίων* είναι η θεωρία εκείνη που εξηγεί τη θερμοδυναμική συμπεριφορά των ατόμων της ύλης και ειδικότερα εκείνης των αερίων.

Σύμφωνα με αυτή, θεωρείται ότι τα αέρια αποτελούνται από έναν υπερβολικά μεγάλο αριθμό σωματιδίων (μόρια ή άτομα) που βρίσκονται σε μία συνεχή κίνηση ή αναταραχή, τα οποία συγκρούονται διαρκώς μεταξύ τους ή αποδεσμεύονται το ένα το άλλο. Αυτό ισχύει μόνο για τα *ιδανικά αέρια* ή για πραγματικά αέρια σε θερμοκρασία αρκετά υψηλή, ώστε η συνοχή των μορίων να γίνεται αμελητέα σε σχέση με την κινητική τους ενέργεια. Σύμφωνα με την άποψη αυτή, τα μακροσκοπικά (θερμοδυναμικά) μεγέθη που χαρακτηρίζουν την κατάσταση και τη συμπεριφορά ενός αερίου πρέπει να θεωρηθούν ως στατιστική συνισταμένη της συμπεριφοράς του καθενός σωματιδίου.

Στην πραγματικότητα, σε συνήθεις συνθήκες τα περισσότερα αέρια, στοιχεία ή χημικές ενώσεις, αποτελούνται από μόρια, εκτός από τα ευγενή αέρια. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες τα μόρια πολυαριθμων αερίων χωρίζονται στα άτομα που τα αποτελούν.

Η κινητική θεωρία συσχετίζει τη στατική συμπεριφορά ενός μεγάλου αριθμού σωματιδίων, τα οποία ακολουθούν τους νόμους της μηχανικής, με τα θερμοδυναμικά μεγέθη που χαρακτηρίζουν την κατάσταση ενός μακροσκοπικού συστήματος. Ως βασικό αποτέλεσμα της συσχέτισης αυτής προκύπτει η αντιστοιχία μεταξύ κίνησης των μορίων

και θερμοκρασίας ενός αερίου. Η θερμοκρασία ενός αερίου είναι τόσο μεγαλύτερη (ευθέως ανάλογη) όσο μεγαλύτερη είναι η μέση κινητική ενέργεια των σωματιδίων που το αποτελούν.

Εάν θερμανθεί ένα αέριο με διατήρηση του όγκου του, προσλαμβάνει ένα ορισμένο ποσοστό ενέργειας η οποία προκαλεί αύξηση της μέσης κινητικής ενέργειας των σωματιδίων που το αποτελούν και εκδηλώνεται μακροσκοπικά ως αύξηση της θερμοκρασίας. Αντιστρόφως, όταν λαμβάνεται θερμότητα από ένα αέριο μέσα στις ίδιες συνθήκες, δηλαδή με το να ψύχεται, αυτό που συμβαίνει είναι ότι ελαττώνεται η μέση κινητική ενέργεια των σωματιδίων που απαρτίζουν το συγκεκριμένο αέριο.

Στα πραγματικά αέρια όταν αυτή η ενέργεια κατέβει κάτω από μια ορισμένη τιμή, η ελκτική δύναμη μεταξύ των μορίων υπερνικά την κινητική τους ενέργεια και το αέριο μεταπηδά στην υγρή κατάσταση και με επιπλέον αφαίρεση θερμότητας στη στερεή κατάσταση.

Η κινητική θεωρία επιβεβαιωμένη με πολλά πειράματα, δίνει σαφή ερμηνεία και της πίεσης. Ας εξετάσουμε αυτό που θα συμβεί σε μια δεδομένη ποσότητα αερίου κλεισμένου σε ένα δοχείο. Κατά την κίνηση τους τα σωματίδια που απαρτίζουν το αέριο, προσκρούουν στα τοιχώματα του δοχείου. Η ώθηση που μεταβιβάζεται σε ένα από τα τοιχώματα από κάθε σωματίδιο ισούται με τη μεταβολή της ορμής αυτού του σωματιδίου.

Ως συνέπεια των κρούσεων στο τοίχωμα, η συνολική ώθηση που μεταβιβάζεται σε αυτό στη μονάδα του χρόνου δίνεται από το άθροισμα των μεταβολών των ορμών όλων των σωματιδίων, τα οποία στο χρονικό αυτό διάστημα προσκρούουν στο τοίχωμα.

Τώρα, επειδή η ώθηση ανά μονάδα του χρόνου δεν είναι τίποτα άλλο παρά δύναμη, εξάγεται το συμπέρασμα ότι το άθροισμα των ωθήσεων που μεταβιβάστηκαν στο τοίχωμα στη μονάδα του χρόνου δεν είναι παρά η δύναμη που ασκεί το αέριο στο τοίχωμα που εξετάζεται. Διαιρώντας τη δύναμη αυτή με την επιφάνεια του τοιχώματος, προκύπτει η πίεση που ασκεί το αέριο. Έτσι προκύπτει ότι κάθε αύξηση του πλήθους των σωματιδίων (και κατά συνέπεια του πλήθους των κρούσεων στο τοίχωμα ανά μονάδα χρόνου) προκαλεί αύξηση της πίεσης που ασκεί το αέριο. Επίσης αν μειωθεί ο όγκος του δοχείου (περιοριστεί έτσι ο χώρος) οι κρούσεις των μορίων με τα τοιχώματα θα γίνουν συχνότερες και επομένως και πάλι θα μεγαλώσει η πίεση.

### 3.ΓΡΑΦΙΚΗ ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΧΡΗΣΤΗ

#### 3.1 Τι είναι το GUIDE

Το MATLAB προσφέρει στον χρήστη τη δυνατότητα να κατασκευάσει δικές του γραφικές διεπιφάνειες , (Graphical User Interfaces). Η χρησιμότητα αυτής της λειτουργίας είναι μεγάλη, επειδή τα προγράμματα – εφαρμογές που περιέχουν γραφική διεπιφάνεια γίνονται πιο φιλικές στον τελικό χρήστη.

Το MATLAB προσφέρει μια ικανοποιητική εργαλειοθήκη , η οποία διευκολύνει πολύ τη δημιουργία μιας γραφικής διεπιφάνειας χρήστη . Αυτή η εργαλειοθήκη ή αλλιώς GUIDE , περιέχει μια πληθώρα χρήσιμων εργαλείων ελέγχου όπως κουμπιά , πλαίσια κ.α.

Σημαντικό όμως ρόλο παίζει και η αρχική σωστή σχεδίαση της διεπιφάνειας χρήστη, έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα απλό και λειτουργικό GUI , χωρίς περιττά στοιχεία που θα περιπλέκουν τον απλό χρήστη.

Η ανάπτυξη μιας εφαρμογής σε GUI χωρίζεται σε τέσσερα στάδια:

1. Θεωρητική σχεδίαση της εφαρμογής πριν την υλοποίηση της σε MATLAB.
2. Σχεδίαση της εφαρμογής στο κατάλληλο περιβάλλον (GUIDE Layout Editor) και δημιουργία των απαιτούμενων αντικειμένων.
3. Καθορισμός των ιδιοτήτων του GUI και του κάθε αντικειμένου.
4. Προγραμματισμός του κάθε αντικειμένου, εάν χρειάζεται.

Μία Γραφική Διεπιφάνεια Χρήστη αποτελείται συνήθως από διάφορα παράθυρα τα οποία περιέχουν ποικίλα στοιχεία ελέγχου όπως πεδία κειμένου , γραμμές κύλισης κ.α. Τα παράθυρα αυτά είναι δυνατόν να καλούν το ένα το άλλο, να δέχονται δεδομένα από τον χρήστη , να μεταβιβάζουν πιθανώς τα δεδομένα από το ένα παράθυρο στο άλλο, και γενικά να επιτελούν διάφορες λειτουργίες. Το GUIDE για να το πετύχει αυτό δημιουργεί για κάθε νέο παράθυρο , δύο αρχεία. Τα αρχεία αυτά είναι το FIG- αρχείο και το m- αρχείο .

- Το FIG-αρχείο , ουσιαστικά είναι το παράθυρο – figure , όπου το MATLAB αποθηκεύει τα στοιχεία ελέγχου και την ακριβή τους θέση. Εδώ ο προγραμματιστής σχεδιάζει την εμφάνισή του παραθύρου.
- Το m-αρχείο , όπου ο προγραμματιστής πρέπει να γράψει τον κώδικα που θα ενσωματωθεί στα στοιχεία ελέγχου ( π.χ. κουμπιά ή φόρμες εισαγωγής δεδομένων ) , ώστε αυτά να επιτελέσουν τις επιθυμητές λειτουργίες .

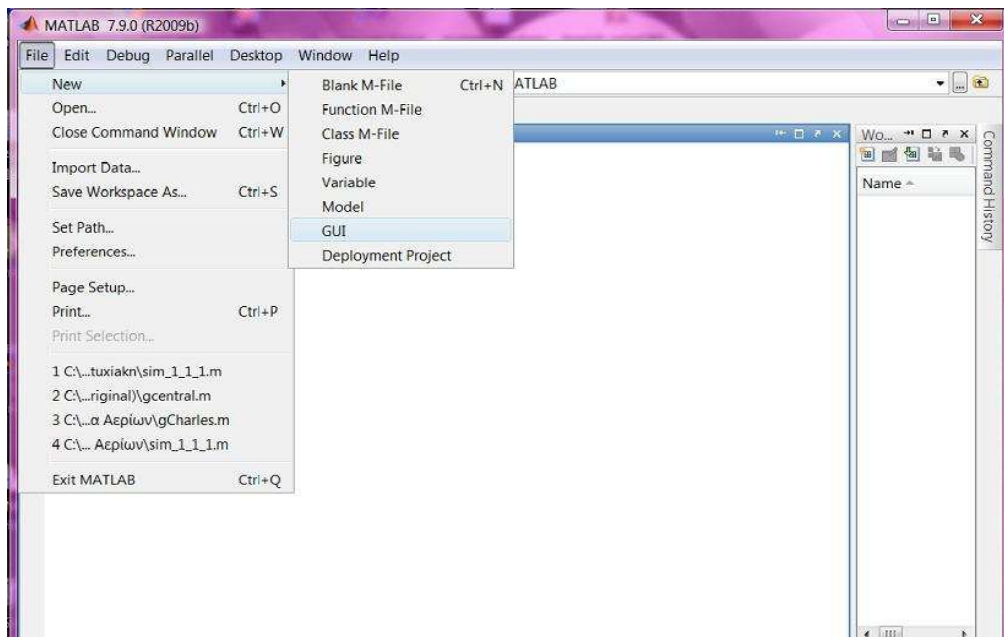
Σημειώνεται ότι για κάθε αρχείο \*.fig πρέπει να συνοδεύεται από το αντίστοιχο αρχείο \*.m , με το ίδιο όνομα. Αν για κάποιο λόγο το αρχείο \*.m χαθεί ή καταστραφεί τότε το παράθυρο \*.fig δεν θα είναι λειτουργικό. Κάθε φορά που κάποιος χρήστης δημιουργεί ένα νέο παράθυρο figure, το GUIDE δημιουργεί αυτομάτως και τους δύο τύπους αρχείων \*.fig και \*.m .

### 3.2 Δημιουργία ενός παραθύρου GUI

Η εκκίνηση του GUIDE γίνεται εύκολα με δύο τρόπους . Πρώτον , με την κλίση της ομώνυμης συνάρτησης από την γραμμή εντολών του MATLAB .

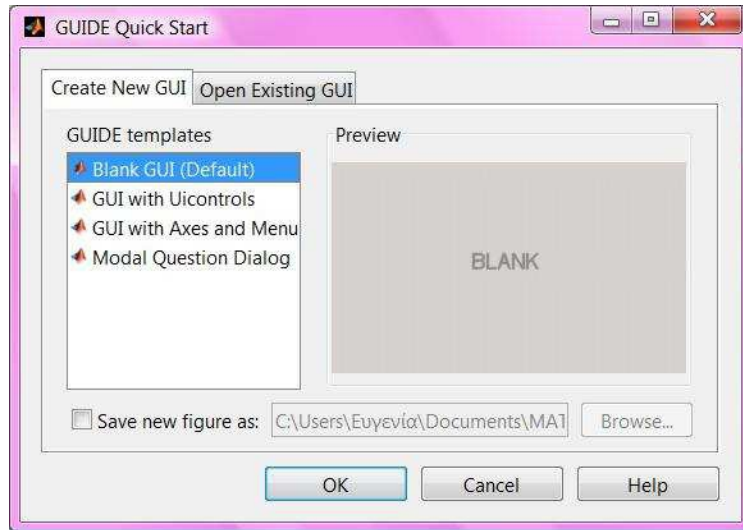
```
>> guide
```

Δεύτερον , επιλέγοντας από τη γραμμή μενού File→New→GUI (εικόνα 3.1).



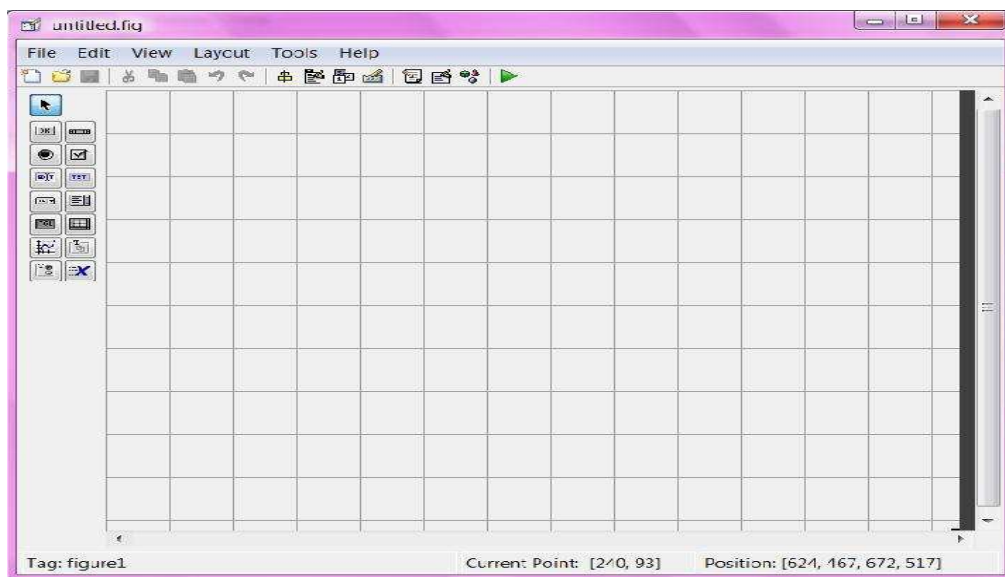
εικόνα 3.1

Όποιον τρόπο και να επιλέξει ο χρήστης θα εμφανιστεί ένας οδηγός που τον καθοδηγεί στη δημιουργία ενός παραθύρου (εικόνα 3.2) . Ο οδηγός ρωτάει τον χρήστη εάν θέλει να δημιουργήσει ένα νέο κενό παράθυρο (Blank GUI) , αν θέλει να δημιουργήσει ένα κενό παράθυρο βασισμένο σε κάποια πρότυπα (π.χ. με άξονες και μενού ) ή αν θέλει να ανοίξει ένα έτοιμο παράθυρο .



εικόνα 3.2

Αν ο χρήστης αφήσει την προεπιλεγμένη επιλογή και πατήσει OK , τότε θα δημιουργηθεί ένα νέο άδειο παράθυρο, όπως στην εικόνα 3.3



εικόνα 3.3

Το περιβάλλον δημιουργίας του παραθύρου αποτελείται από μια κεντρική γραμμή επιλογών , μία γραμμή εργαλείων , καθώς και μια κάθετη εργαλειοθήκη στα αριστερά . Η εργαλειοθήκη περιέχει όλα τα στοιχεία ελέγχου , τα οποία είναι διαθέσιμα στον χρήστη. Η εισαγωγή τους στο παράθυρο είναι απλή και γίνεται με απλό drag and drop. Η γκριζα περιοχή με το πλέγμα το οποίο καλύπτει το παράθυρο, είναι το φόντο, η ταπετσαρία του παραθύρου.

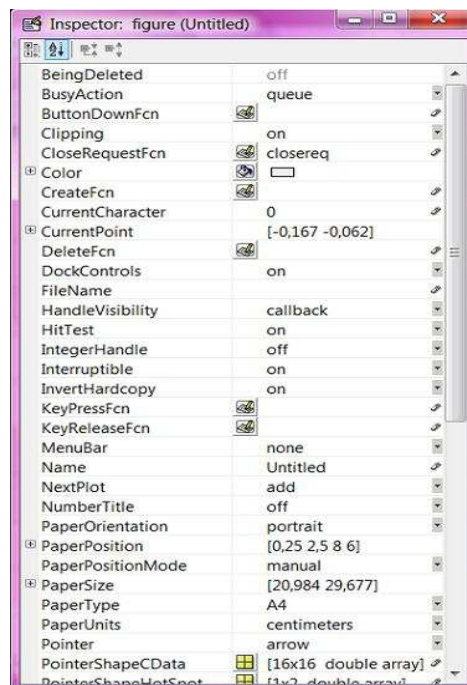
Ιδιαίτερης σημασίας είναι τα τέσσερα τελευταία κουμπιά της γραμμής εργαλείων, που φαίνονται στην εικόνα 3.4 .





εικόνα 3.4

Το πρώτο εικονίδιο από αριστερά εκκινεί τον γνωστό *M-File Editor*, ανοίγοντας ταυτόχρονα το αντίστοιχο *m-αρχείο (m-file)* του παραθύρου μας. Το δεύτερο κουμπί, εκκινεί τον *Property Inspector* (εικόνα 3.5) , από όπου αλλάζουμε όποιες ιδιότητες επιθυμούμε είτε έχοντας επιλέξει πρώτα κάποιο στοιχείο ελέγχου , ή και το ίδιο το παράθυρο της εφαρμογής μας. Το τρίτο κουμπί της εικόνας ανοίγει ένα παράθυρο που ονομάζεται *Object Browser* και μας δείχνει πόσα και ποια αντικείμενα υπάρχουν στο συγκεκριμένο παράθυρο της εφαρμογής μας. Τέλος το τέταρτο κατά σειρά *Run Figure* κουμπί εκτελεί την εφαρμογή μας αλλά ταυτόχρονα μας ενημερώνει ότι πρέπει να αποθηκευτεί προηγουμένως.



εικόνα 3.5

## 4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Η προσομοίωση αποτελείται από τέσσερα κυρίως m-files τα οποία είναι αλληλένδετα μεταξύ τους. Ως κεντρικό m-file αποτελεί αυτό με το όνομα gcentral, μέσω του οποίου όπως θα δείξουμε στη συνέχεια τρέχουν και τα υπόλοιπα m-files της προσομοίωσης, το κάθε ένα από τα οποία περιγράφει γραφικά έναν ένα ξεχωριστά τους τρεις νόμους της Κινητικής Θεωρίας των Αερίων.

Να σημειωθεί πως κάθε φορά που εκκινούμε το GUI και δημιουργούμε ένα παράθυρο figure, αυτομάτως το MATLAB εκκινεί τον m-file editor και δημιουργεί το αντίστοιχο m-file, όπου δημιουργούνται οι εξής συναρτήσεις:

- `function varargout = name(varargin)`

η οποία είναι απαραίτητη ώστε να μπορεί ο χρήστης να καλεί το παράθυρο από τη γραμμή εντολών πληκτρολογώντας το όνομα του (`>>name`)

- `function name_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles, varargin)`

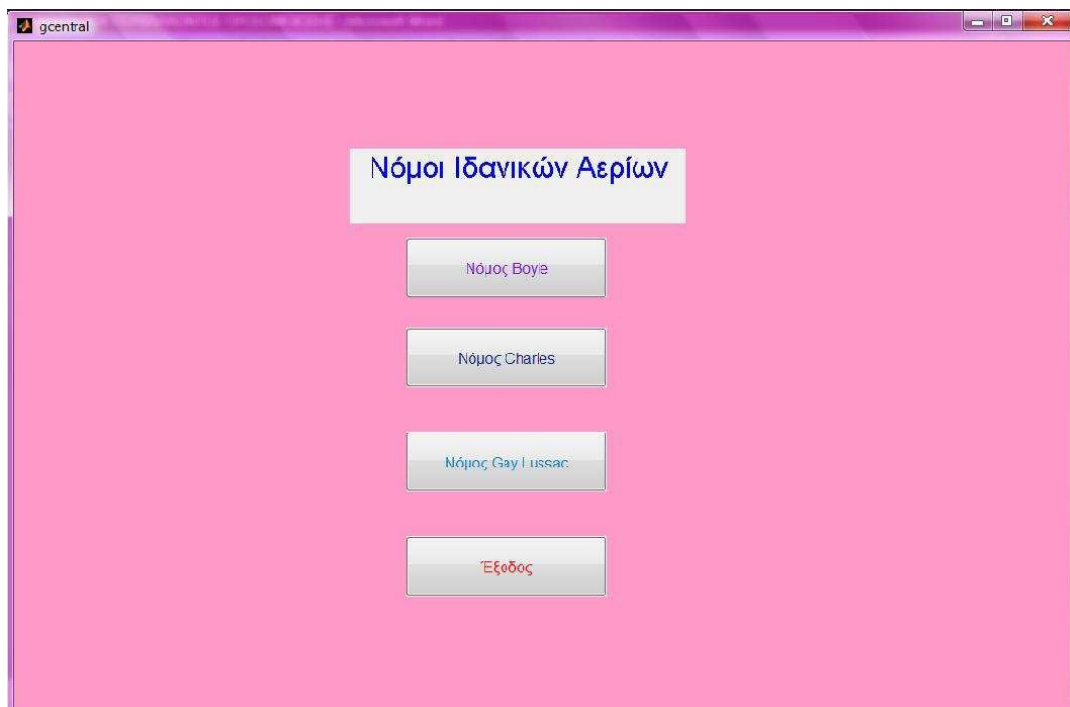
ο κώδικας της εκτελείται ακριβώς πριν εκκινήσει το παράθυρο

- `function varargout = name_OutputFcn(hObject, eventdata, handles)`

οι εντολές της εξάγουν τα αποτελέσματα τους στην γραμμή εντολών του MATLAB.

### 4.1 Το m-file gcentral

Για να γίνει εκκίνηση της προσομοίωσης, τρέχουμε το m-file με όνομα gcentral. Έτσι εμφανίζεται το περιβάλλον της εικόνας 4.1.1 (gcentral-figure), που αποτελεί το κεντρικό περιβάλλον – μενού της προσομοίωσης.



Εικόνα 4.1.1(gcentral figure)

Τα στοιχεία του `gcentral.fig` αποτελούν, ένα *static text* με περιεχόμενο (string) “Νόμοι Ιδανικών Αερίων”, τέσσερα *PushButton* , δηλαδή κουμπιά, με περιεχόμενο “Νόμος Boyle”, “Νόμος Charles”, “Νόμος Gay Lussac” και “Εξόδος”, αντίστοιχα .

Ο κώδικας που συμπεριλαμβάνεται στο m-file `gcentral` περιγράφεται και εξηγείται παρακάτω:

```
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 09-Jan-2015 13:21:36
%
% 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
```

Οι συναρτήσεις  
`function`  
`varargout =`  
`gcentral(var`  
`argin),`  
`function`  
`gcentral_Ope`  
`ningFcn,`  
`και`  
`function`  
`varargout =`  
`gcentral_Out`  
`putFcn`  
δημιουργούνται  
αυτόματα από το  
MATLAB με το  
που  
δημιουργήσουμε  
ένα νέο m-file .

```

    [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)
sim_1_1_1;

% --- 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)
gCharles;

% --- 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)
gGayLussac;

```

Η συνάρτηση *function pushbutton1\_Callback(hObject, eventdata, handles)* αναφέρεται στο πρώτο κουμπί, δηλαδή στην επιλογή “Νόμος Boyle”, και μέσω αυτής οδηγούμαστε στο αντίστοιχο περιβάλλον προσομοίωσης. Αντίστοιχα η συνάρτηση *function pushbutton2\_Callback(hObject, eventdata, handles)* αναφέρεται στο δεύτερο κουμπί και παραπέμπει στο “Νόμος Charles” και τέλος η πρόσβαση στην τρίτη επιλογή η οποία είναι ο “Νόμος Gay Lussac” επιτυγχάνεται μέσω της συνάρτησης *function pushbutton3\_Callback(hObject, eventdata, handles)*

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

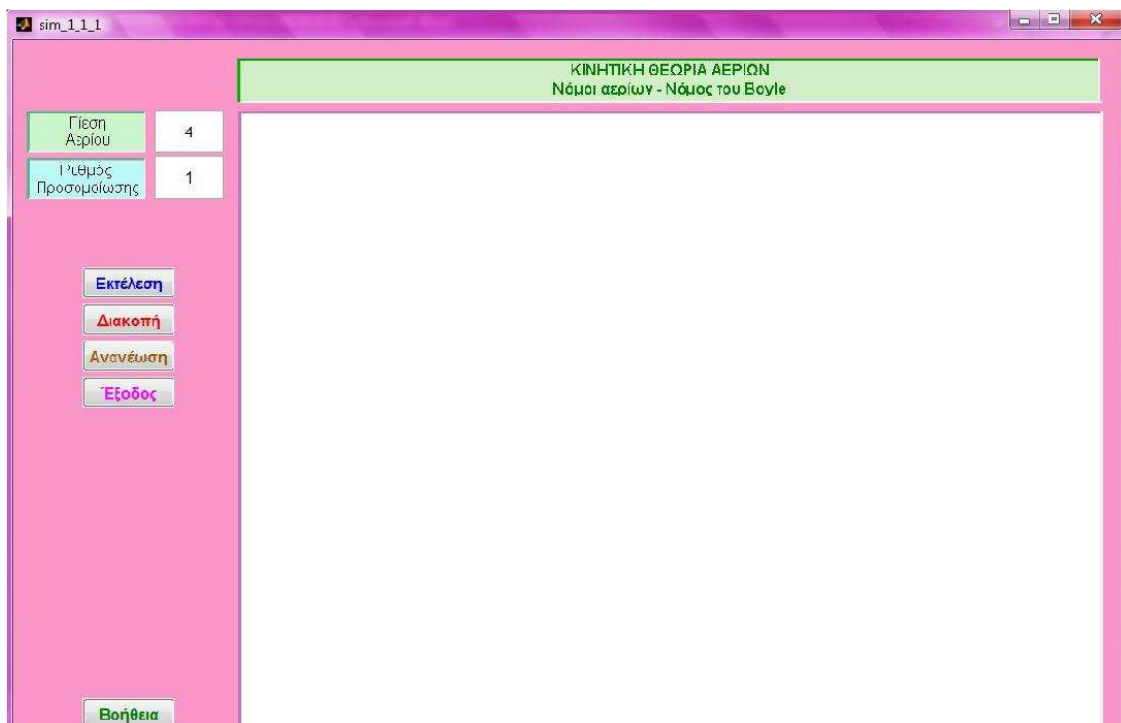
hfin=questdlg('Εξοδος από το πρόγραμμα;');
switch hfin
    case 'Yes'
        closereq;
end
```

Η συνάρτηση *function pushbutton4\_Callback(hObject, eventdata, handles)* πραγματοποιείται πατώντας το κουμπί “Εξοδος” ώστε να πραγματοποιηθεί έξοδος από την προσομοίωση.

Ας δούμε τώρα αναλυτικά τι εμφανίζει το πάτημα του κάθε κουμπιού ξεχωριστά.

## 4.2 Το m-file *sim\_1\_1\_1* – Νόμος Boyle

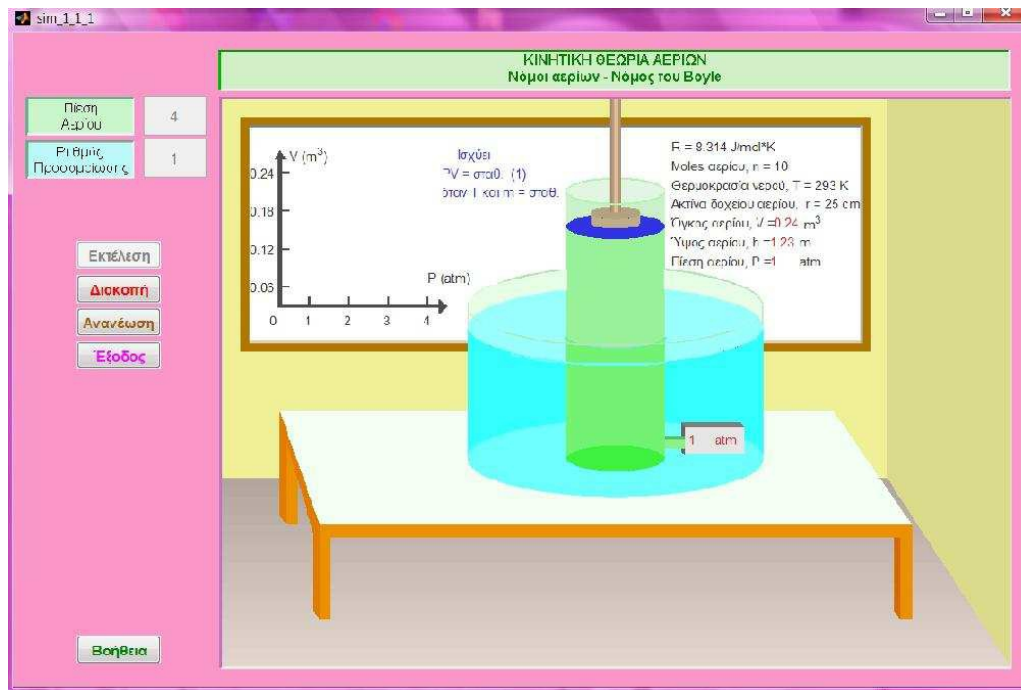
Επιλέγοντας την πρώτη επιλογή του μενού, “Νόμος Boyle”, θα εμφανιστεί το περιβάλλον της εικόνας 4.2.1



εικόνα 4.2.1(*sim\_1\_1\_1 figure*)

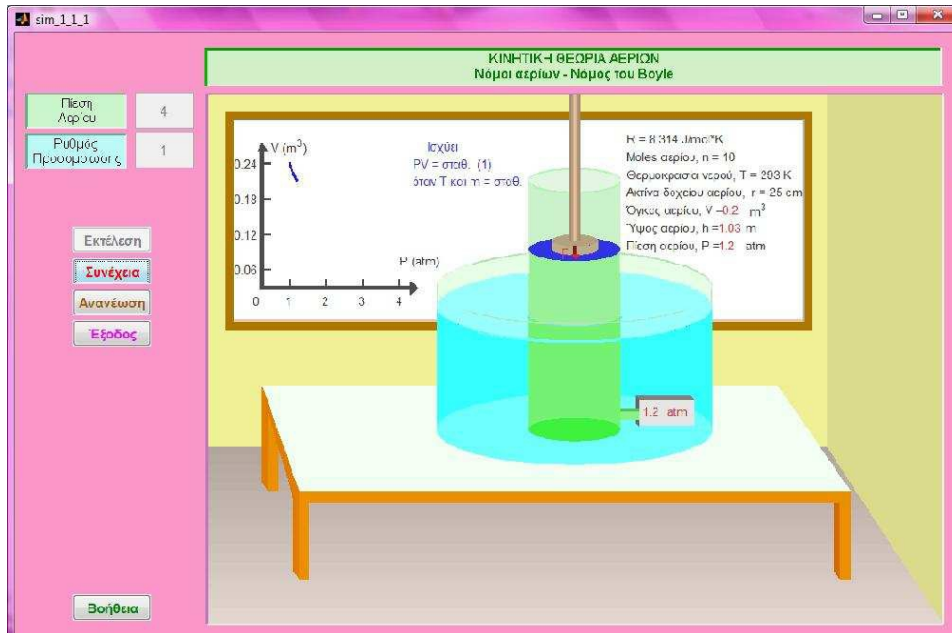
Το περιβάλλον της πρώτης προσομοίωσης περιγράφει γραφικά τον νόμο του Boyle . Αποτελείται από τρία static text , “ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΑΕΡΙΩΝ Νόμοι αερίων – Νόμος του Boyle” , “Πίεση Αερίου” , “Ρυθμός Προσομοίωσης” , δύο edit text δίπλα απ’ τα δύο τελευταία static text που αναφέρθηκαν όπου και μας δίνεται η δυνατότητα να επιλέξουμε μέσα από τις επιτρεπόμενες τιμές. Πέντε Push Button , “Εκτέλεση” , “Διακοπή”, “Ανανέωση” , “Εξοδος” και “Βοήθεια”, και ένα axes .

Εάν επιλέξουμε να εκτελεστεί η προσομοίωση το περιβάλλον παίρνει την μορφή της εικόνας 4.2.2



εικόνα 4.2.2

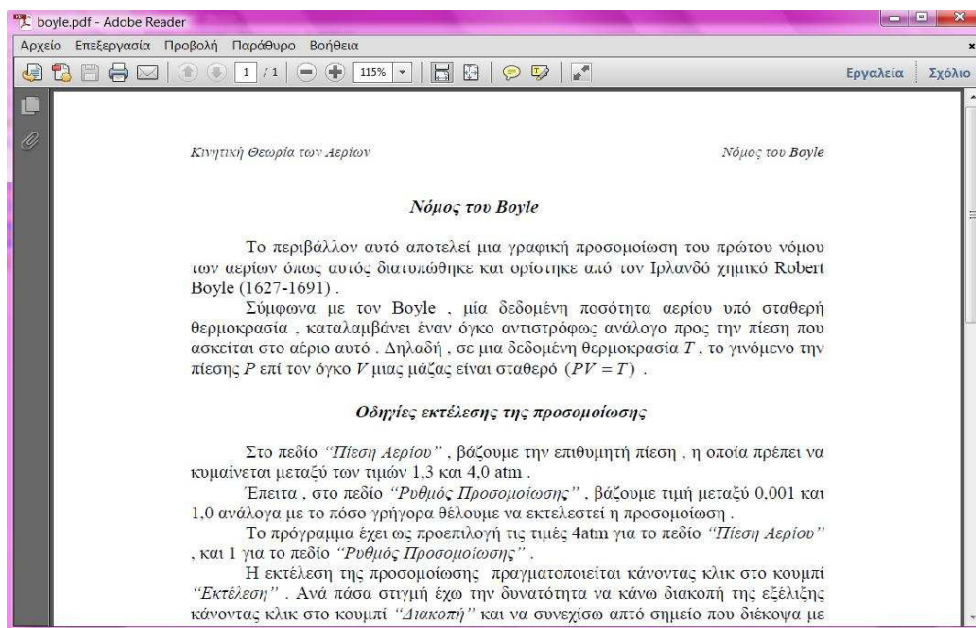
Εδώ καθ' όλη την εξέλιξη της προσομοίωσης μας δίνεται η δυνατότητα ανά πάσα στιγμή να κάνουμε διακοπή της και παρατηρούμε ότι ενεργοποιείται μία νέα επιλογή με όνομα “Συνέχεια”, ώστε να συνεχίσουμε από το σημείο που σταματήσαμε την εξέλιξη (εικόνα 4.2.3), να ανανεώσουμε την προσομοίωση με νέες τιμές στα πεδία “Πίεση Αερίου” και “Ρυθμός Προσομοίωσης”, όπως και να βγούμε από αυτό το περιβάλλον και να επιστρέψουμε στο αρχικό μενού με την επιλογή “Έξοδος”. Πατώντας το κουμπί “Έξοδος” θα εμφανιστεί ένα παράθυρο που θα μας ζητήσει να επιβεβαιώσουμε την επιλογή μας (εικόνα 4.2.4). Τέλος παρατηρούμε ότι υπάρχει ένα πέμπτο κουμπί με όνομα “Βοήθεια”, μέσω του οποίου όπως λέει και το όνομα του ανοίγει ένα αρχείο τύπου .pdf (εικόνα 4.2.5) που περιέχει αναλυτικές οδηγίες χρήσης του προγράμματος, αλλά και βασικές θεωρητικές πληροφορίες σχετικά με την συγκεκριμένη προσομοίωση που τρέχουμε, ώστε ο κάθε χρήστης να είναι σε θέση να αντιληφθεί τι ακριβώς παρακολουθεί.



εικόνα 4.2.3



εικόνα 4.2.4



εικόνα 4.2.5

Ο κώδικας που συμπεριλαμβάνεται στο m-file `sim_1_1_1` περιγράφεται και εξηγείται παρακάτω:

```
function varargout = sim_1_1_1(varargin)
% SIM_1_1_1 M-file for sim_1_1_1.fig
%     SIM_1_1_1, by itself, creates a new SIM_1_1_1 or raises the
existing
%     singleton*.
%
%     H = SIM_1_1_1 returns the handle to a new SIM_1_1_1 or the
handle to
%     the existing singleton*.
%
%     SIM_1_1_1('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...) calls the
local
%     function named CALLBACK in SIM_1_1_1.M with the given input
arguments.
%
%     SIM_1_1_1('Property','Value',...) creates a new SIM_1_1_1 or
raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property value
pairs are
%     applied to the GUI before sim_1_1_1_OpeningFcn gets called. An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
application
%     stop. All inputs are passed to sim_1_1_1_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 sim_1_1_1

% Last Modified by GUIDE v2.5 20-Dec-2014 18:50:43

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @sim_1_1_1_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @sim_1_1_1_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
```

Οι συναρτήσεις `function varargout = sim_1_1_1_OpeningFcn`, και `function sim_1_1_1_OutputFcn` δημιουργούνται αυτόματα από το MATLAB



```

% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before sim_1_1_1 is made visible.
function sim_1_1_1_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 sim_1_1_1 (see VARARGIN)

% Choose default command line output for sim_1_1_1
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes sim_1_1_1 wait for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = sim_1_1_1_OutputFcn(hObject, eventdata, handles)
% varargout  cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

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

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

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

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

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

```

Οι συναρτήσεις *function edit1\_Callback* και *function edit1\_CreateFcn* δημιουργούνται με το που προσθέτω το στοιχείο edit1 στο σχεδιαστικό περιβάλλον του GUI, στο οποίο βάζω την τιμή της “Πίεσης Αερίου” (sim\_1\_1\_1 figure), εδώ θέτω το χρώμα του background να είναι λευκό.

```

        set(hObject, 'BackgroundColor', 'white');
    end

function edit2_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit2 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject, 'String') returns contents of edit2 as text
%         str2double(get(hObject, 'String')) returns contents of edit2
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit2_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit2 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

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

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

global ryt;
global P;

P=str2double(get(handles.edit1, 'String'));
ryt=str2double(get(handles.edit2, 'String'));

global stam;

stam=0;
set(handles.pushbutton2, 'string', 'Διακοπή');

global status;
status=0;

global status1;
status1=0;

rryt=1.005-ryt;

```

Ανάλογα δημιουργούνται και οι συναρτήσεις για το edit2, όπου μπορούμε να βάλουμε τιμές για το “Ρυθμό Προσομοίωσης”  
function edit2\_Callback και function edit2\_CreateFcn

Η συνάρτηση function pushbutton1\_Callback αναφέρεται στο πρώτο κουμπί της προσομοίωσης “Εκτέλεση”, το οποίο με το που πατηθεί γίνονται οι εξής λειτουργίες: γίνεται έλεγχος των τιμών που έχουν δοθεί στα πεδία “Πίεσης Αερίου”, P, “Ρυθμό Προσομοίωσης”, ryt.

```
if (ryt>1|ryt<0.001)
    h=warndlg('Βάλτε στο ρυθμό προσομοίωσης τιμή μεταξύ 0.001 και
1.0');
    return
end

if (P>4.0|P<1.3)
    h=warndlg('Βάλτε στη πίεση τιμή μεταξύ 1.3 και 4.0 atm');
    return
end

set(handles.edit1,'enable','off');
set(handles.edit2,'enable','off');

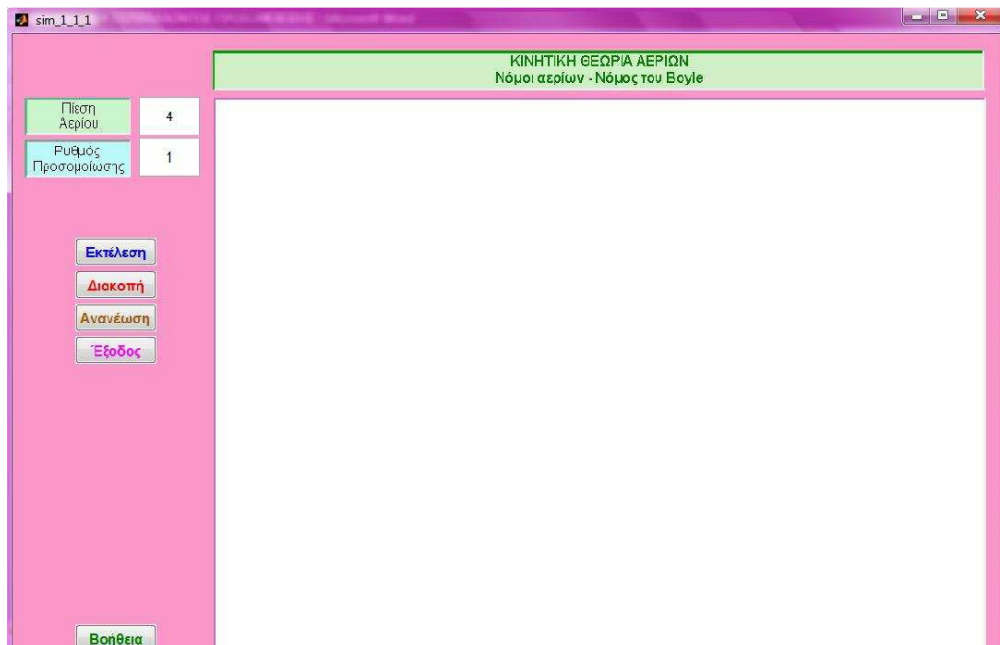
set(handles.pushbutton1,'enable','off');

axes(handles.axes1)
axis off;
```

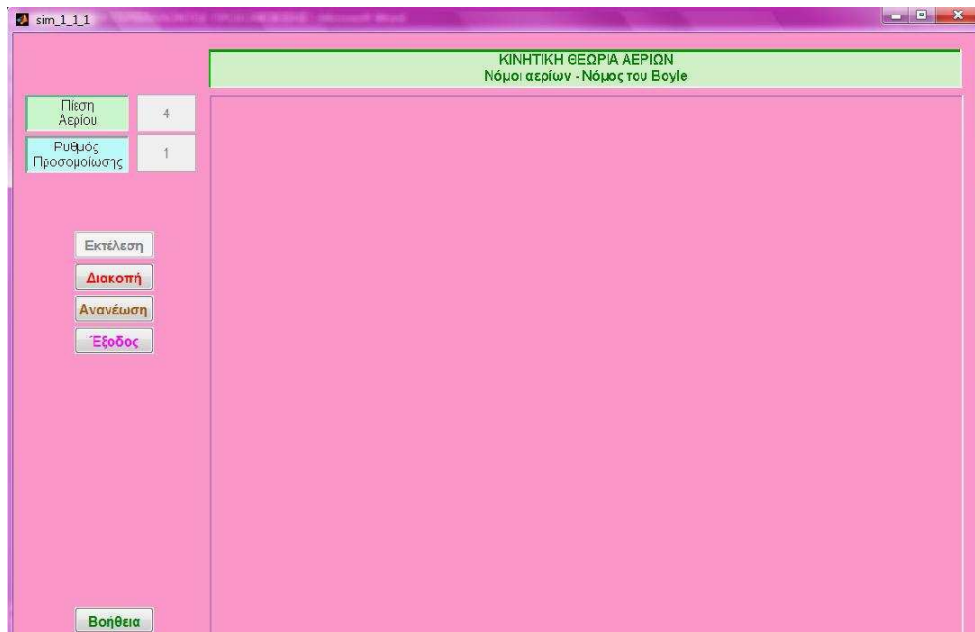
Εάν αυτά δεν έχουν τις προαπαιτούμενες τιμές, εμφανίζεται ένα προειδοποιητικό παράθυρο διαλόγου όπου μας καλεί να βάλουμε τις σωστές τιμές στα προκαθορισμένα όρια. Τέλος όταν όλα έχουν γίνει σωστά, απενεργοποιούνται τα *edit1*, *edit2* *pushbutton1* ώστε να προχωρήσει η προσομοίωση

Ενεργοποιούνται οι άξονες όπου θα σχεδιάσουμε στη συνέχεια τα γραφικά. Η εντολή *axis off*; αφαιρεί από τους άξονες την αρίθμηση

γραφική προσέγγιση ως εδώ:



και όταν πατήσουμε το κουμπί “Εκτέλεση” το περιβάλλον παίρνει την εξής μορφή:



συνέχεια του κώδικα:

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
%0.001<ryt<1.0
%1.3<P<4.
%ryt=1.0;
%P=4.0;

V=24360/(P*101293);
Vm=24360/(101293);
h=V/0.196;
hm=Vm/0.196;
nP=num2str(0.01*round(100*P));
nVm=num2str(0.01*round(100*Vm));
nhm=num2str(0.01*round(100*hm));

rryt=1.005-ryt;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
xtoixos1=[0.0,3.37,3.37,0.0];
ytoixos1=[1.0,1.0,3.0,3.0];

% xtoixos2=[0.0,4.0,3.5,0.0];
% ytoixos2=[0.0,0.0,1.0,1.0];

patl_x = [0      4      4      0];
patl_y = [1-0.05, 1-0.05  1,   1];

```

```

xtoixos3=[3.37,4.0,4.0,3.37];
ytoixos3=[1.0,0.0,3.0,3.0];

%epavw
xtable1=0.2+[0.1,0.3,3.3,2.9];
ytable1=0.15+[1.2,0.6,0.6,1.2];

%Mprosta
xtable2=0.2+[0.3,0.3,3.3,3.3,3.24,3.24,0.36,0.36];
ytable2=0.35+[-0.1,0.4,0.4,-0.1,-0.1,0.33,0.33,-0.1];

% Podi mprosta deksia
xtable3=0.2+[3.2,3.2,3.165,3.165]+0.04;
ytable3=0.35+[-0.1,0.33,0.33,-0.05];

% Podi pisw deksia
xtable3b=0.2+[3.2,3.2,3.165,3.165]+0.04-0.42;
ytable3b=0.35+[-0.1,0.33,0.33,-0.05]+0.45;
xtable3c = [3.64 3.69 3.69 3.64 ]-0.42;
ytable3c= [0.7 0.7 1 1];

%plai aristera
xtable4=0.2+[0.3,0.3,0.1, 0.1,0.13,0.13,0.27,0.27];
ytable4=0.35+[-0.1,0.4,1.0, 0.45, 0.40,0.85,0.35,-0.05];

%podu pisw aristera
xtable5=0.2+[0.13,0.13,0.19,0.19];
ytable5=0.35+[0.40,0.85,0.84,0.40];

Dyup1=0.1;

xpivakas1=[0.1,0.1,3.39-0.1,3.39-0.1];
ypivakas1=0.3+[2.49,1.56-0.3,1.56-0.3,2.49]+Dyup1;

xpivakas2=[0.15,0.15,3.35-0.1,3.35-0.1];
ypivakas2=0.3+[2.45,1.6-0.3,1.6-0.3,2.45]+Dyup1;

%skiasi pinaka
pinsk_k_x = [0.15, 3.35-0.1,3.35-0.1 0.15];
pinsk_k_y = 0.3+[1.6,1.6,1.62 1.62]-0.3+Dyup1;

pinsk_a_x = [0.15, 3.35-0.1,3.35-0.1 0.15];
pinsk_a_y = 1.14+[1.6,1.6,1.615 1.615]+Dyup1;

pinsk_d_x = [3.34 3.35 3.35 3.34]-0.1;
pinsk_d_y = [1.9-0.3,1.9-0.3,2.75 2.75]+Dyup1;

pinsk_aa_x = [3.45 3.45 3.45 3.45]-1.8;
pinsk_aa_y = [1.9-0.3,1.9-0.3,2.75 2.75]+Dyup1;

ddx = 0.1;
ddy =0.05;
ddz = 0.02;

```

Ο σχεδιασμός γίνεται σχεδιάζοντας ξεχωριστά το κάθε μέρος της γραφικής προσέγγισης, θεωρώντας ότι αποτελείται από διάφορα σχήματα. Ο τρόπος που σχεδιάζουμε ένα σχήμα είναι ο εξής: Έστω ότι θέλουμε να σχεδιάσουμε τον τοίχο, όπως υπάρχει και στην προσομοίωση. Το σχήμα του τοίχου είναι ένα ορθογώνιο οπότε θα σχεδιάσουμε τέσσερα σημεία στους άξονες x και y δίνοντας συντεταγμένες που επιθυμούμε. Για τον άξονα x έχουμε  $xtoixos1=[0.0,3.37,3.37,0.0]$ ; Και για τον άξονα y  $ytoixos1=[1.0,1.0,3.0,3.0]$ ;

```
th1=0:0.01:2*pi;
th2=pi:0.01:2*pi;
th2_1=2*pi:-0.01:pi;

th22=0:0.01:pi;
th22_1=pi:-0.01:0;

th3=0:0.01:pi;
th4=pi+0.25*pi:0.01:pi+0.61*pi;
th5=pi+0.61*pi:-0.01:pi+0.25*pi;

ha=1.22;
he=2.70;

x_patos_dox_verou=2.0+0.75*cos(th1);
y_patos_dox_verou=1.10+0.20*sin(th1);

x_pleura_dox_verou=[2.0+0.75*cos(th2),2.0+0.75*cos(th3)];
y_pleura_dox_verou=[1.80+0.20*sin(th2),1.1+0.20*sin(th3)];

x_stefavi=[2.0+0.75*cos(th4),2.0+0.75*cos(th5)];
y_stefavi=[1.79+0.20*sin(th4),1.79+0.185*sin(th5)];

x_stefavil=[2.0+0.25*cos(th2),2.0+0.25*cos(th2_1)];
y_stefavil=[2.5+(0.20/3)*sin(th2),2.51+(0.20/3)*sin(th2_1)];

x_stefavilb=[2.0+0.25*cos(th22),2.0+0.25*cos(th22_1)];
y_stefavilb=[2.5+(0.20/3)*sin(th22),2.51+(0.20/3)*sin(th22_1)];

x_epavw_dox_verou=2.0+0.75*cos(th1);
y_epavw_dox_verou=1.80+0.20*sin(th1);

x_patos_dox_aeriu=2.0+0.25*cos(th1);
y_patos_dox_aeriu=1.10+(0.20/3)*sin(th1);

x_pleura_dox_aeriu=[2.0+0.25*cos(th2),2.0+0.25*cos(th3)];
y_pleura_dox_aeriu=[1.10+ha+(0.20/3)*sin(th2),1.1+(0.20/3)*sin(th3)];

x_pleura_dox_aeriu1=[2.0+0.25*cos(th2),2.0+0.25*cos(th3)];
y_pleura_dox_aeriu1=[1.10+ha+(0.20/3)*sin(th2),1.1+1.22+0.18+(0.20/3)*sin(th3)];

x_pleura_dox_aeriu2=[2.0+0.25*cos(th2),2.0+0.25*cos(th2_1)];
y_pleura_dox_aeriu2=[1.75+(0.20/3)*sin(th2),1.1+1.22+0.18+(0.20/3)*sin(th2_1)];

x_epavw_dox_aeriu=2.0+0.25*cos(th1);
y_epavw_dox_aeriu=2.50+(0.20/3)*sin(th1);

x_tapa=2.0+0.25*cos(th1);
y_tapa=1.10+ha+(0.20/3)*sin(th1);
```

x\_emBolo1=2.0+(0.25/2)\*cos(th1);  
y\_emBolo1=he+(0.20/6)\*sin(th1);

x\_emBolo2=[2.0+(0.25/2)\*cos(th2),2.0+(0.25/2)\*cos(th2\_1)];  
y\_emBolo2=[he-0.05+(0.20/6)\*sin(th2),he+(0.20/6)\*sin(th2\_1)];

x\_emBolo3=2.0+[-0.03,-0.03,0.03,0.03];  
y\_emBolo3=[3.0,he,he,3.0];  
x\_emBolo3b=2.0+[-0.02,-0.02,0.02,0.02];  
x\_emBolo3c=2.0+[-0.01,-0.01,0.01,0.01];  
x\_emBolo3d=2.0+[-0.005,-0.005,0.005,0.005];

x\_Braxiovas1=[2.25,2.25,2.35,2.35];  
y\_Braxiovas1=[1.15,1.2,1.2,1.15];

x\_Braxiovas2=[2.25,2.25,2.35,2.35];  
y\_Braxiovas2=[1.2,1.22,1.22,1.2];

x\_mavom1=[2.35,2.35,2.65,2.65];  
y\_mavom1=[1.125,1.275,1.275,1.125];

x\_mavom2=[2.35,2.65,2.635,2.335];  
y\_mavom2=[1.625 1.625 1.65 1.65 ]-0.36;

x\_mavom2b=[2.335,2.335,2.35,2.35];  
y\_mavom2b=[1.65 1.495 1.475 1.625 ]-0.36;

x\_xa3ovas=0.30+[-0.1,-0.1,0.7,0.7,0.75,0.7,0.7]+0.1;  
y\_xa3ovas=1.4+[0.49,0.51,0.51,0.54,0.50,0.46,0.49];

x\_ya3ovas=0.20+[-0.01,0.01,0.01,0.03,0.0,-0.03,-0.01]+0.1;  
y\_ya3ovas=1.89+[0.0,0.0,0.78,0.78,0.83,0.78,0.78];

x\_xtick1=[0.345,0.345,0.355,0.355]+0.1;  
y\_xtick1=[1.90,1.95,1.95,1.90];

x\_xtick2=0.2+[0.345,0.345,0.355,0.355]+0.1;  
y\_xtick2=[1.90,1.95,1.95,1.90];

x\_xtick3=0.4+[0.345,0.345,0.355,0.355]+0.1;  
y\_xtick3=[1.90,1.95,1.95,1.90];

x\_xtick4=0.6+[0.345,0.345,0.355,0.355]+0.1;  
y\_xtick4=[1.90,1.95,1.95,1.90];

x\_ytick1=[0.31,0.31,0.35,0.35];  
y\_ytick1=[1.995,2.005,2.005,1.995];

x\_ytick2=x\_ytick1;  
y\_ytick2=0.2+y\_ytick1;

```
x_ytick3=x_ytick1;  
y_ytick3=0.4+y_ytick1;
```

```
x_ytick4=x_ytick1;  
y_ytick4=0.6+y_ytick1;
```

```
% diaxwristikh nerou me doxeio aeriou
```

```
th10 = pi:pi/30:2*pi;  
x01 = 2+0.26*cos(th10);  
y01 = 1.74+0.06*sin(th10);
```

```
th11 = 0:-pi/30:-pi;  
x02 = 2+0.25*cos(th11);  
y02 = 1.74+0.056*sin(th11);  
diax_x1 = [x01, x02];  
diax_y1 = [y01, y02];
```

```
% mprosta Perifereia doxeiou nerou
```

```
th12 = 0.605*pi:pi/30:2*pi;  
x03 = 2+0.75*cos(th12);  
y03 = 1.9+0.21*sin(th12);
```

```
th13 = 0:-pi/30:-1.395*pi;  
x04 = 2+0.75*cos(th13);  
y04 = 1.9+0.20*sin(th13);
```

```
diax_x2 = [x03, x04];  
diax_y2 = [y03, y04];
```

```
%aristero meros panw doxeiou nerou
```

```
th15 = 0.605*pi:pi/30:pi;  
x07 = 2+0.75*cos(th15);  
y07 = 1.9+0.21*sin(th15);
```

```
x08 = fliplr(x07);  
y08 =fliplr(y07)-0.11;
```

```
diax_x4 = [x07, x08];  
diax_y4 = [y07, y08];
```

```
%deksio meros panw doxeiou nerou
```

```
th14 = 0:pi/160:0.399*pi;  
x05 = 2+0.75*cos(th14);  
y05 = 1.9+0.21*sin(th14);
```

```
x06 = fliplr(x05);  
y06 =fliplr(y05)-0.11;
```



```

diax_x3 = [x05, x06];
diax_y3 = [y05, y06];

x09 = fliplr(x05);
y09 = fliplr(y05)-0.01;

diax_x5 = [x05, x09];
diax_y5 = [y05, y09];

% kathethi aristera doxeiou nerou
kath_x11 = [1.25 1.26 1.26 1.25];
kath_y11 = [1.8 1.8 1.9 1.9];

% kathethi deksia doxeiou nerou
kath_x2 = kath_x11+1.49;
kath_y2 = kath_y11;

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

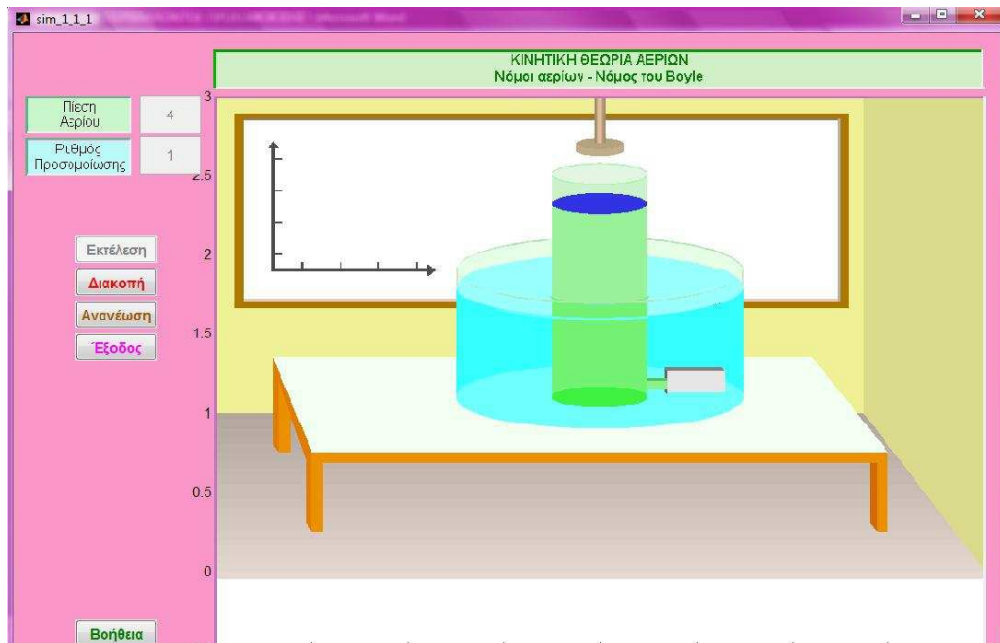
fill(pat1_x, pat1_y, [0.60+ddx,0.60+ddy,0.60+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-0.05, [0.61+ddx,0.61+ddy,0.61+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-2*0.05, [0.62+ddx,0.62+ddy,0.62+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-3*0.05, [0.63+ddx,0.63+ddy,0.63+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-4*0.05, [0.64+ddx,0.64+ddy,0.64+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-5*0.05, [0.65+ddx,0.65+ddy,0.65+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-6*0.05, [0.66+ddx,0.66+ddy,0.66+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-7*0.05, [0.67+ddx,0.67+ddy,0.67+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-8*0.05, [0.68+ddx,0.68+ddy,0.68+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-9*0.05, [0.69+ddx,0.69+ddy,0.69+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-10*0.05, [0.7+ddx,0.7+ddy,0.7+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-11*0.05, [0.71+ddx,0.71+ddy,0.71+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-12*0.05, [0.72+ddx,0.72+ddy,0.72+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-13*0.05, [0.73+ddx,0.73+ddy,0.73+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-14*0.05, [0.74+ddx,0.74+ddy,0.74+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-15*0.05, [0.75+ddx,0.75+ddy,0.75+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-16*0.05, [0.76+ddx,0.76+ddy,0.76+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-17*0.05, [0.77+ddx,0.77+ddy,0.77+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-18*0.05, [0.78+ddx,0.78+ddy,0.78+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-19*0.05, [0.79+ddx,0.79+ddy,0.79+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-20*0.05, [0.80+ddx,0.8+ddy,0.8+ddz],...
    xtoixos1,ytoixos1,[0.94 0.94 0.59],...
    xtoixos3,ytoixos3,[0.86 0.86 0.55],...
    xpivakas1,ypivakas1,[0.6824 0.4667 0],...
    xpivakas2,ypivakas2,[1.0,1.0,1.0],...
    pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.9,0.8,0.7],...
    pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.5,0.5,0.5],...
    pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.7,0.7,0.7],...
    pinsk_aa_x,pinsk_aa_y,[0.5,0.5,0.5],...
    xtable3b,ytable3b,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...
    xtable3c,ytable3c,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...

```

στη συνέχεια θα γεμίσουμε αυτό το χώρο που δημιουργήσαμε με την εντολή *fill* ως εξής:  
*fill(xtoixos1,ytoixos1,[0.94 0.94 0.59],... 'Linestyle','None')*  
όπου δίνουμε τα ονόματα των μεταβλητών που θέλουμε το χρώμα και τον τύπο της περιμετρικής γραμμής. Ο χρωματισμός γίνεται βάζοντας μέσα στις αγκύλες τις τιμές έντασης των Red Green Blue δημιουργώντας την επιθυμητή απόχρωση.

```
xtable5,ytable5,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
xtable1,ytable1,[0.95,1,0.95],...
xtable2,ytable2,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
xtable3,ytable3,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...
xtable4,ytable4,[0.78+0.1 0.39+0.1 0],...
x_stefavilb,y_stefavilb,[0.7,0.96,0.7],...
x_patos_dox_verou,y_patos_dox_verou,[0.43 1 1],...
x_pleura_dox_verou,y_pleura_dox_verou,[0.2 1 1],...
x_epavw_dox_verou,y_epavw_dox_verou,[0.6 1 1],...
x_patos_dox_aeriou,y_patos_dox_aeriou,[0.25,0.95,0.25],...
x_pleura_dox_aeriou,y_pleura_dox_aeriou,[0.45,0.95,0.45],...
x_pleura_dox_aeriou2,y_pleura_dox_aeriou2,[0.60,0.95,0.60],...
x_pleura_dox_aeriou1,y_pleura_dox_aeriou1,[0.80,0.95,0.80],...
x_tapa,y_tapa,[0.2,0.2,0.9],...
x_epavw_dox_aeriou,y_epavw_dox_aeriou,[0.89,0.96,0.89],...
x_mavom2b,y_mavom2b,[0.4,0.4,0.4],...
x_emBolo1,y_emBolo1,[0.7,0.64,0.5],...
x_emBolo2,y_emBolo2,[0.75,0.68,0.55],...
x_emBolo3,y_emBolo3,[0.65,0.55,0.45],...
x_emBolo3b,y_emBolo3,[0.7,0.6,0.5],...
x_emBolo3c,y_emBolo3,[0.8,0.7,0.55],...
x_emBolo3d,y_emBolo3,[0.9,0.75,0.6],...
x_stefavi,y_stefavi-0.005,[0.4 1 1 ],...
x_stefavil,y_stefavil,[ 0.7,0.96,0.7],...
x_Braxiovas1,y_Braxiovas1,[0.55,0.95,0.55],...
x_Braxiovas2,y_Braxiovas2,[0.35,0.75,0.35],...
x_mavom1,y_mavom1,[0.9,0.9,0.9],...
x_mavom2,y_mavom2,[0.5,0.5,0.5],...
x_xa3ovas,y_xa3ovas,[0.3,0.3,0.3],...
x_ya3ovas,y_ya3ovas,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick1,y_xtick1,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick2,y_xtick2,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick3,y_xtick3,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick4,y_xtick4,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick1,y_ytick1,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick2,y_ytick2,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick3,y_ytick3,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick4,y_ytick4,[0.3,0.3,0.3],...
diax_x1 , diax_y1,[0.45 0.9 0.9],...
diax_x3 , diax_y3,[0.9,1,0.9],...
diax_x4 , diax_y4,[0.9,1,0.9],...
diax_x2 , diax_y2,[0.7,0.9,0.7],...
diax_x5 , diax_y5,[0.7,0.9,0.7],...
kath_x11,kath_y11,[0.8,0.9,0.8],...
kath_x2,kath_y2,[0.8,0.9,0.8],...
'Linestyle', 'None')
```

γραφική προσέγγιση ως εδώ:



συνέχεια του κώδικα:

```

text(2.37,1.20,'1','FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.5,1.20,'atm','FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])

ddx1 =0.04;
mett_x = 0.02;
text(2.30-mett_x ,2.70+ddx1,'R = 8.314
J/mol*K','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.60+ddx1 ,'Moles αερίου, n =
10','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.50+ddx1 , 'Θερμοκρασία νερού, T = 293
K','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.40+ddx1 , 'Ακτίνα δοχείου αερίου, r = 25
cm','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.30+ddx1 , 'Όγκος αερίου, V
=','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.82-mett_x,2.30+ddx1 ,nVm,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.97-mett_x,2.30+ddx1 , 'm^3','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.20+ddx1 , 'Υψος αερίου, h
=','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.80-mett_x,2.20+ddx1 ,nhm,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.95-mett_x,2.20+ddx1 , 'm','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.10+ddx1 , 'Πίεση αερίου, P
=','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.80-mett_x,2.10+ddx1,'1','FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.95-mett_x,2.10+ddx1,'atm','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

```

Με την εντολή  
*text* εισάγουμε  
σε οποιοδήποτε  
σημείο των  
αξόνων  
θέλουμε το  
κειμένο που  
επιθυμούμε.

```

text(1.05,2.05,'P (atm)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.35,2.70,'V (m3)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(0.10+0.15,1.825,'0','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.30+0.125,1.825,'1','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.50+0.125,1.825,'2','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.70+0.125,1.825,'3','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.90+0.125,1.825,'4','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(0.15,2.00,'0.06','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.15,2.20,'0.12','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.15,2.40,'0.18','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.15,2.60,'0.24','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(1.2,2.8-0.1,'Ισχύει','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.12,2.7-0.1,'PV = σταθ. (1)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])

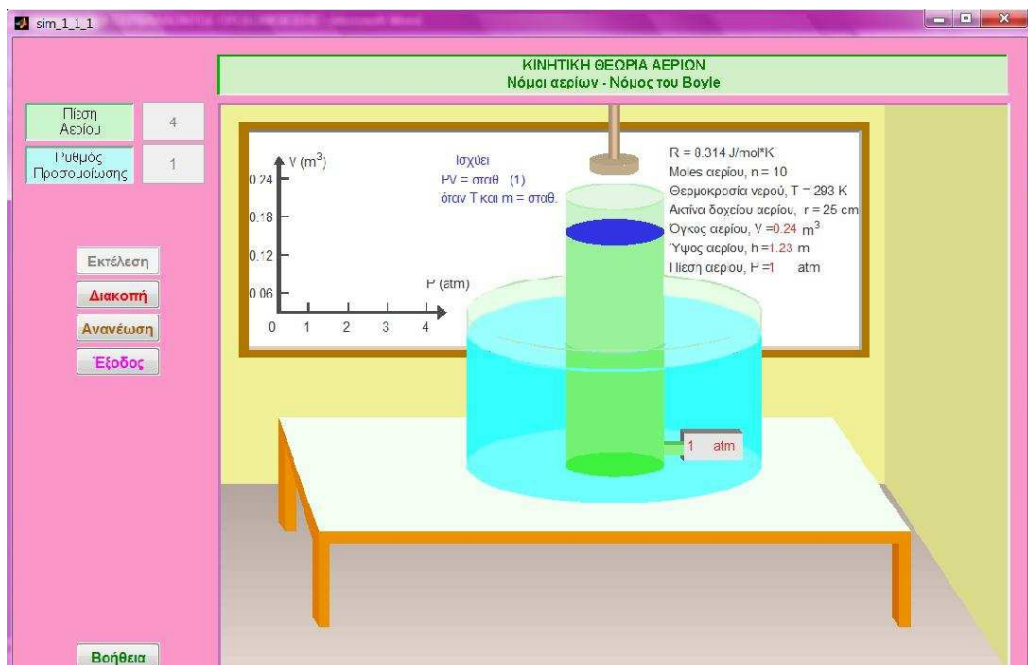
text(1.12,2.6-0.1,'όταν T και m =
σταθ.','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])

axis([0.0,4.0,0.0,3.0])
axis off

```

Και εδώ  
χρησιμοποιούμε  
την εντολή *axis  
off* για να  
αφαιρέσουμε την  
αρίθμηση από  
τους άξονες.

γραφική προσέγγιση ως εδώ:



συνέχεια του κώδικα:

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
pause(3.0);
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
%%kateBaivei to
emBolo%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%

```

```

for ii=1:0.10:11

    if (status==1)
        closereq;
        return
    end

    if (stam==1)
        ccl=stam;
        while (cc1==1)
            ccl=stam;
            pause(0.01);
            if (status==1)
                return
            end
        end
    end
end

```

Για να δημιουργηθεί η κίνηση του εμβόλου στην ουσία γίνονται συνεχόμενες επαναλήψεις σχεδιασμού του γραφήματος αλλά σε κάθε επανάληψη αλλάζουμε τις συντεταγμένες του σημείου που βρίσκεται το έμβολο, έτσι δίνεται η εντύπωση ότι το έμβολο κινείται.

```

he=2.70-(ii-1)*(2.70-1.10-ha-0.05)/10;

x_emBolo1=2.0+(0.25/2)*cos(th1);
y_emBolo1=he+(0.20/6)*sin(th1);

x_emBolo2=[2.0+(0.25/2)*cos(th2),2.0+(0.25/2)*cos(th2_1)];
y_emBolo2=[he-0.05+(0.20/6)*sin(th2),he+(0.20/6)*sin(th2_1)];

y_emBolo3=[3.0,he,he,3.0];

fill(pat1_x, pat1_y ,[0.60+ddx,0.60+ddy,0.60+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-0.05,[0.61+ddx,0.61+ddy,0.61+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-2*0.05 ,[0.62+ddx,0.62+ddy,0.62+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-3*0.05 ,[0.63+ddx,0.63+ddy,0.63+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-4*0.05 ,[0.64+ddx,0.64+ddy,0.64+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-5*0.05 ,[0.65+ddx,0.65+ddy,0.65+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-6*0.05 ,[0.66+ddx,0.66+ddy,0.66+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-7*0.05 ,[0.67+ddx,0.67+ddy,0.67+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-8*0.05 ,[0.68+ddx,0.68+ddy,0.68+ddz],...

```

```

patl_x, patl_y-9*0.05 , [0.69+ddx,0.69+ddy,0.69+ddz],...
patl_x, patl_y-10*0.05 , [0.7+ddx,0.7+ddy,0.7+ddz],...
patl_x, patl_y-11*0.05 , [0.71+ddx,0.71+ddy,0.71+ddz],...
patl_x, patl_y-12*0.05 , [0.72+ddx,0.72+ddy,0.72+ddz],...
patl_x, patl_y-13*0.05 , [0.73+ddx,0.73+ddy,0.73+ddz],...
patl_x, patl_y-14*0.05 , [0.74+ddx,0.74+ddy,0.74+ddz],...
patl_x, patl_y-15*0.05 , [0.75+ddx,0.75+ddy,0.75+ddz],...
patl_x, patl_y-16*0.05 , [0.76+ddx,0.76+ddy,0.76+ddz],...
patl_x, patl_y-17*0.05 , [0.77+ddx,0.77+ddy,0.77+ddz],...
patl_x, patl_y-18*0.05 , [0.78+ddx,0.78+ddy,0.78+ddz],...
patl_x, patl_y-19*0.05 , [0.79+ddx,0.79+ddy,0.79+ddz],...
patl_x, patl_y-20*0.05 , [0.80+ddx,0.8+ddy,0.8+ddz],...
xtoixos1,ytoixos1,[0.94 0.94 0.59],...
xtoixos3,ytoixos3,[0.86 0.86 0.55],...
xpivakas1,ypivakas1,[0.6824 0.4667 0],...
xpivakas2,ypivakas2,[1.0,1.0,1.0],...
pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.9,0.8,0.7],...
pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.5,0.5,0.5],...
pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.7,0.7,0.7],...
pinsk_aa_x,pinsk_aa_y,[0.5,0.5,0.5],...
xtable3b,ytable3b,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...
xtable3c,ytable3c,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
xtable5,ytable5,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
xtable1,ytable1,[0.95,1,0.95],...
xtable2,ytable2,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
xtable3,ytable3,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...
xtable4,ytable4,[0.78+0.1 0.39+0.1 0],...
x_stefavilb,y_stefavilb,[0.7,0.96,0.7],...
x_patos_dox_verou,y_patos_dox_verou,[0.43 1 1],...
x_pleura_dox_verou,y_pleura_dox_verou,[0.2 1 1],...
x_epavw_dox_verou,y_epavw_dox_verou,[0.6 1 1],...
x_patos_dox_aeriou,y_patos_dox_aeriou,[0.25,0.95,0.25],...
x_pleura_dox_aeriou,y_pleura_dox_aeriou,[0.45,0.95,0.45],...
x_pleura_dox_aeriou2,y_pleura_dox_aeriou2,[0.60,0.95,0.60],...
x_pleura_dox_aeriou1,y_pleura_dox_aeriou1,[0.80,0.95,0.80],...
x_tapa,y_tapa,[0.2,0.2,0.9],...
x_epavw_dox_aeriou,y_epavw_dox_aeriou,[0.89,0.96,0.89],...
x_mavom2b,y_mavom2b,[0.4,0.4,0.4],...
x_emBolo1,y_emBolo1,[0.7,0.64,0.5],...
x_emBolo2,y_emBolo2,[0.75,0.68,0.55],...
x_emBolo3,y_emBolo3,[0.65,0.55,0.45],...
x_emBolo3b,y_emBolo3,[0.7,0.6,0.5],...
x_emBolo3c,y_emBolo3,[0.8,0.7,0.55],...
x_emBolo3d,y_emBolo3,[0.9,0.75,0.6],...
x_stefavi,y_stefavi-0.005,[0.4 1 1 ],...
x_stefavil,y_stefavil,[ 0.7,0.96,0.7],...
x_Braxiovas1,y_Braxiovas1,[0.55,0.95,0.55],...
x_Braxiovas2,y_Braxiovas2,[0.35,0.75,0.35],...
x_mavom1,y_mavom1,[0.9,0.9,0.9],...
x_mavom2,y_mavom2,[0.5,0.5,0.5],...
x_xa3ovas,y_xa3ovas,[0.3,0.3,0.3],...
x_ya3ovas,y_ya3ovas,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick1,y_xtick1,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick2,y_xtick2,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick3,y_xtick3,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick4,y_xtick4,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick1,y_ytick1,[0.3,0.3,0.3],...

```

```
x_ytick2,y_ytick2,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick3,y_ytick3,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick4,y_ytick4,[0.3,0.3,0.3],...
diax_x1 , diax_y1,[0.45 0.9 0.9],...
diax_x3 , diax_y3,[0.9,1,0.9],...
diax_x4 , diax_y4,[0.9,1,0.9],...
diax_x2 , diax_y2,[0.7,0.9,0.7],...
diax_x5 , diax_y5,[0.7,0.9,0.7],...
kath_x11,kath_y11,[0.8,0.9,0.8],...
kath_x2,kath_y2,[0.8,0.9,0.8],...
'Linestyle', 'None')

text(2.37,1.20, '1', 'FontSize',9, 'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.5,1.20, 'atm', 'FontSize',9, 'Color',[0.8,0.2,0.2])

text(2.30-mett_x,2.70+ddx1, 'R = 8.314
J/mol*K', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.60+ddx1, 'Moles αερίου, n =
10', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.50+ddx1, 'Θερμοκρασία νερού, T = 293
K', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.40+ddx1, 'Ακτίνα δοχείου αερίου, r = 25
cm', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.30+ddx1, 'Όγκος αερίου, V
=', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.82-mett_x,2.30+ddx1,nVm, 'FontSize',9, 'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.97-mett_x,2.30+ddx1, 'm^3', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.20+ddx1, 'Υψος αερίου, h
=', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.80-mett_x,2.20+ddx1,nhm, 'FontSize',9, 'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.95-mett_x,2.20+ddx1, 'm', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.10+ddx1, 'Πίεση αερίου, P
=', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.80-mett_x,2.10+ddx1, '1', 'FontSize',9, 'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.95-mett_x,2.10+ddx1, 'atm', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(1.05,2.05, 'P (atm)', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.35,2.70, 'V (m^3)', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(0.10+0.15,1.825, '0', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.30+0.125,1.825, '1', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.50+0.125,1.825, '2', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.70+0.125,1.825, '3', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.90+0.125,1.825, '4', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(0.15,2.00, '0.06', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.15,2.20, '0.12', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.15,2.40, '0.18', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.15,2.60, '0.24', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(1.2 ,2.8-0.1, 'Ισχύει', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
```

```
text(1.12 ,2.7-0.1,'PV = σταθ.  
(1)', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
```

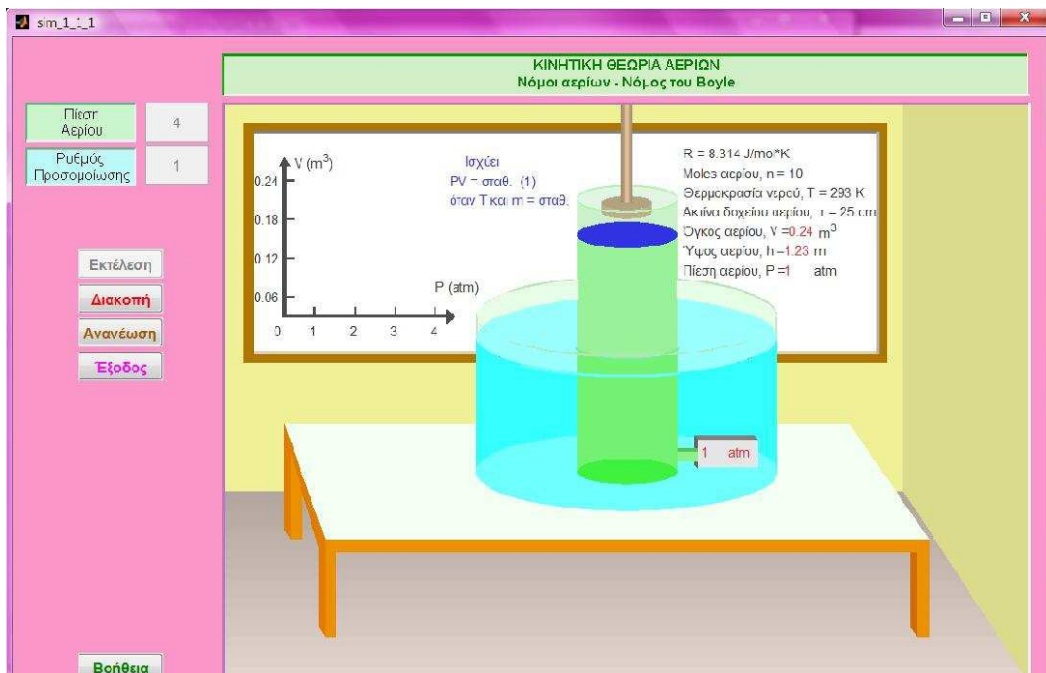
```
text(1.12 ,2.6-0.1,'όταν T και m =  
σταθ.', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
```

```
axis([0.0,4.0,0.0,3.0])  
axis off
```

```
pause(rryt)
```

```
end
```

γραφική προσέγγιση ως εδώ:



συνέχεια του κώδικα:

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%  
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%  
sumpiezetai to  
aerio%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%  
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%  
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%  
xpoints=[];
```



```

ypoints=[];
%Xmax=0.35+0.6*(P-1)/(4.0-1);
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%
for ii=1:0.05:11

    if (status==1)
        closereq;
        return
    end

    if (stam==1)
        cc1=stam;
        while (cc1==1)
            cc1=stam;
            pause(0.01);
            if (status==1)
                return
            end
        end
    end
end
end

```

Στο σημείο αυτό έρχεται σε επαφή το έμβολο με την τάπα του δοχείου και καθώς αυτό κατεβαίνει ασκεί πίεση στην τάπα, και συνεπώς η πίεση στο εσωτερικό του δοχείου αυξάνεται καθώς μειώνεται ο χώρος του.

```

Piesn=1.0+(ii-1)*(P-1.0)/10;
%Volume=Vm-(ii-1)*(Vm-V)/10;
P1=num2str(0.01*round(100*Piesn));
mnkos=Piesn*0.09;

ogkos=24360/(Piesn*101293);
nogkos=num2str(0.01*round(100*ogkos));

uyos=ogkos/0.196
nyos=num2str(0.01*round(100*uyos));

xpoint=0.35+0.6*(Piesn-1)/(4.0-1);
ypoint=1.65+0.3325/xpoint;
%ypoint=2.6-0.6*(V-Vm)/(Volume-Vm);

xpoints=[xpoints,xpoint];
ypoints=[ypoints,ypoint];

LL=length(xpoints);

%ha=1.22-(ii-1)*(1.22-h)/10;
%he=2.37-(ii-1)*(2.37-h-1.15)/10;
ha=uyos-0.01;
he=ha+1.15;

x_vector=2.0+[-0.01,-0.01,-0.02,0.0,0.023,0.01,0.01];
y_vector=he-[0.03,mnkos-0.03,mnkos-0.03,mnkos,mnkos-0.03,mnkos-0.03,0.03];

```

Εδώ καθορίζονται οι απαραίτητες εξισώσεις που υπολογίζουν τις αντίστοιχες τιμές σε κάθε στιγμή, καθώς το έμβολο κινείται.

Αντίστοιχα σχεδιάζονται εκ νέου και τα γραφικά που αντιστοιχούν σε κάθε φάση.

```
x_vectorb=2.0+[-0.01,-0.01, 0.01,0.01];
y_vectorb=he-[0.03,0.08, 0.08 0.03];

xlet=2.0-0.075;
ylet=he-mnkos+0.03;

x_emBolo1=2.0+(0.25/2)*cos(th1);
y_emBolo1=he+(0.20/6)*sin(th1);

x_emBolo2=[2.0+(0.25/2)*cos(th2),2.0+(0.25/2)*cos(th2_1)];
y_emBolo2=[he-0.05+(0.20/6)*sin(th2),he+(0.20/6)*sin(th2_1)];

y_emBolo3=[3.0,he,he,3.0];

x_pleura_dox_aeriou=[2.0+0.25*cos(th2),2.0+0.25*cos(th3)];
y_pleura_dox_aeriou=[1.10+ha+(0.20/3)*sin(th2),1.1+(0.20/3)*sin(th3)];

x_pleura_dox_aerioul=[2.0+0.25*cos(th2),2.0+0.25*cos(th3)];
y_pleura_dox_aerioul=[1.10+ha+(0.20/3)*sin(th2),1.1+1.22+0.18+(0.20/3)*
sin(th3)];

x_tapa=2.0+0.25*cos(th1);
y_tapa=1.10+ha+(0.20/3)*sin(th1);

fill(pat1_x, pat1_y ,[0.60+ddx,0.60+ddy,0.60+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-0.05,[0.61+ddx,0.61+ddy,0.61+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-2*0.05 ,[0.62+ddx,0.62+ddy,0.62+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-3*0.05 ,[0.63+ddx,0.63+ddy,0.63+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-4*0.05 ,[0.64+ddx,0.64+ddy,0.64+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-5*0.05 ,[0.65+ddx,0.65+ddy,0.65+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-6*0.05 ,[0.66+ddx,0.66+ddy,0.66+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-7*0.05 ,[0.67+ddx,0.67+ddy,0.67+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-8*0.05 ,[0.68+ddx,0.68+ddy,0.68+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-9*0.05 ,[0.69+ddx,0.69+ddy,0.69+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-10*0.05 ,[0.7+ddx,0.7+ddy,0.7+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-11*0.05 ,[0.71+ddx,0.71+ddy,0.71+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-12*0.05 ,[0.72+ddx,0.72+ddy,0.72+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-13*0.05 ,[0.73+ddx,0.73+ddy,0.73+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-14*0.05 ,[0.74+ddx,0.74+ddy,0.74+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-15*0.05 ,[0.75+ddx,0.75+ddy,0.75+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-16*0.05 ,[0.76+ddx,0.76+ddy,0.76+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-17*0.05 ,[0.77+ddx,0.77+ddy,0.77+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-18*0.05 ,[0.78+ddx,0.78+ddy,0.78+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-19*0.05 ,[0.79+ddx,0.79+ddy,0.79+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-20*0.05 ,[0.80+ddx,0.8+ddy,0.8+ddz],...
    xtoixos1,ytoixos1,[0.94 0.94 0.59],...
    xtoixos3,ytoixos3,[0.86 0.86 0.55],...
    xpivakas1,ypivakas1,[0.6824 0.4667 0],...
    xpivakas2,ypivakas2,[1.0,1.0,1.0],...
    pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.9,0.8,0.7],...
    pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.5,0.5,0.5],...
    pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.7,0.7,0.7],...
    pinsk_aa_x,pinsk_aa_y,[0.5,0.5,0.5],...
```

```

xtable3b,ytable3b,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...
xtable3c,ytable3c,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
xtable5,ytable5,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
xtable1,ytable1,[0.95,1,0.95],...
xtable2,ytable2,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
xtable3,ytable3,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...
xtable4,ytable4,[0.78+0.1 0.39+0.1 0],...
x_stefavilb,y_stefavilb,[0.7,0.96,0.7],...
    x_patos_dox_verou,y_patos_dox_verou,[0.43 1 1],...
x_pleura_dox_verou,y_pleura_dox_verou,[0.2 1 1],...
x_epavw_dox_verou,y_epavw_dox_verou,[0.6 1 1],...
x_patos_dox_aeriou,y_patos_dox_aeriou,[0.25,0.95,0.25],...
x_pleura_dox_aeriou,y_pleura_dox_aeriou,[0.45,0.95,0.45],...
x_pleura_dox_aeriou2,y_pleura_dox_aeriou2,[0.60,0.95,0.60],...
x_pleura_dox_aeriou1,y_pleura_dox_aeriou1,[0.80,0.95,0.80],...
    x_tapa,y_tapa,[0.2,0.2,0.9],...
x_epavw_dox_aeriou,y_epavw_dox_aeriou,[0.89,0.96,0.89],...
    x_mavom2b,y_mavom2b,[0.4,0.4,0.4],...
x_emBolo1,y_emBolo1,[0.7,0.64,0.5],...
    x_emBolo2,y_emBolo2,[0.75,0.68,0.55],...
x_emBolo3,y_emBolo3,[0.65,0.55,0.45],...
x_emBolo3b,y_emBolo3,[0.7,0.6,0.5],...
x_emBolo3c,y_emBolo3,[0.8,0.7,0.55],...
x_emBolo3d,y_emBolo3,[0.9,0.75,0.6],...
x_vector,y_vector,[1,0.1,0.1],...
x_vectorb,y_vectorb,[0.5,0.1,0.1],...
    x_stefavi,y_stefavi-0.005,[0.4 1 1 ],...
x_stefavil,y_stefavil,[ 0.7,0.96,0.7],...
x_stefavil,y_stefavil,[0.7,0.96,0.7],...
x_Braxiovas1,y_Braxiovas1,[0.55,0.95,0.55],...
x_Braxiovas2,y_Braxiovas2,[0.35,0.75,0.35],...
x_mavom1,y_mavom1,[0.9,0.9,0.9],...
x_mavom2,y_mavom2,[0.5,0.5,0.5],...
x_xa3ovas,y_xa3ovas,[0.3,0.3,0.3],...
x_ya3ovas,y_ya3ovas,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick1,y_xtick1,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick2,y_xtick2,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick3,y_xtick3,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick4,y_xtick4,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick1,y_ytick1,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick2,y_ytick2,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick3,y_ytick3,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick4,y_ytick4,[0.3,0.3,0.3],...
    diax_x1 , diax_y1,[0.45 0.9 0.9],...
    diax_x3 , diax_y3,[0.9,1,0.9],...
    diax_x4 , diax_y4,[0.9,1,0.9],...
    diax_x2 , diax_y2,[0.7,0.9,0.7],...
    diax_x5 , diax_y5,[0.7,0.9,0.7],...
    kath_x11,kath_y11,[0.8,0.9,0.8],...
    kath_x2,kath_y2,[0.8,0.9,0.8],...
'Linestyle','None')

hold on

for jj=1:1:LL

```

```

x_snmeio=xpoints(jj)+0.007*cos(th1)+0.1;
y_snmeio=ypoints(jj)+0.007*sin(th1);

fill(x_snmeio,y_snmeio,[0.1,0.1,0.9],...
      'Linestyle','None')

end

hold off

text(2.37,1.20,P1,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.5,1.20,'atm','FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])

text(xlet,ylet,'F','FontSize',10,'Color',[0.8,0.2,0.2])

text(2.30-mett_x,2.70+ddx1,'R = 8.314
J/mol*K','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.60+ddx1,'Moles αερίου, n =
10','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.50+ddx1,'Θερμοκρασία νερού, T = 293
K','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.40+ddx1,'Ακτίνα δοχείου αερίου, r = 25
cm','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.30+ddx1,'Όγκος αερίου, V
=','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.82-mett_x,2.30+ddx1,nogkos,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.97-mett_x,2.30+ddx1,'m^3','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.20+ddx1,'Ύψος αερίου, h
=','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.80-mett_x,2.20+ddx1,nuyos,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.95-mett_x,2.20+ddx1,'m','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mett_x,2.10+ddx1,'Πίεση αερίου, P
=','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.80-mett_x,2.10+ddx1,P1,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.95-mett_x,2.10+ddx1,'atm','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(1.05,2.05,'P (atm)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.35,2.70,'V (m^3)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(0.10+0.15,1.825,'0','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.30+0.125,1.825,'1','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.50+0.125,1.825,'2','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.70+0.125,1.825,'3','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.90+0.125,1.825,'4','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(0.15,2.00,'0.06','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.15,2.20,'0.12','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.15,2.40,'0.18','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

```

Σχεδιασμός της  
καμπύλης όγκου προς  
πίεση.  
 $V(m^3)$  προς  $P(atm)$   
Σε κάθε στιγμή της  
προσομοίωσης.

```

text(0.15,2.60,'0.24','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(1.2,2.8-0.1,'Ισχύει','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.12,2.7-0.1,'PV = σταθ. (1)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])

text(1.12,2.6-0.1,'όταν T και m = σταθ.','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])

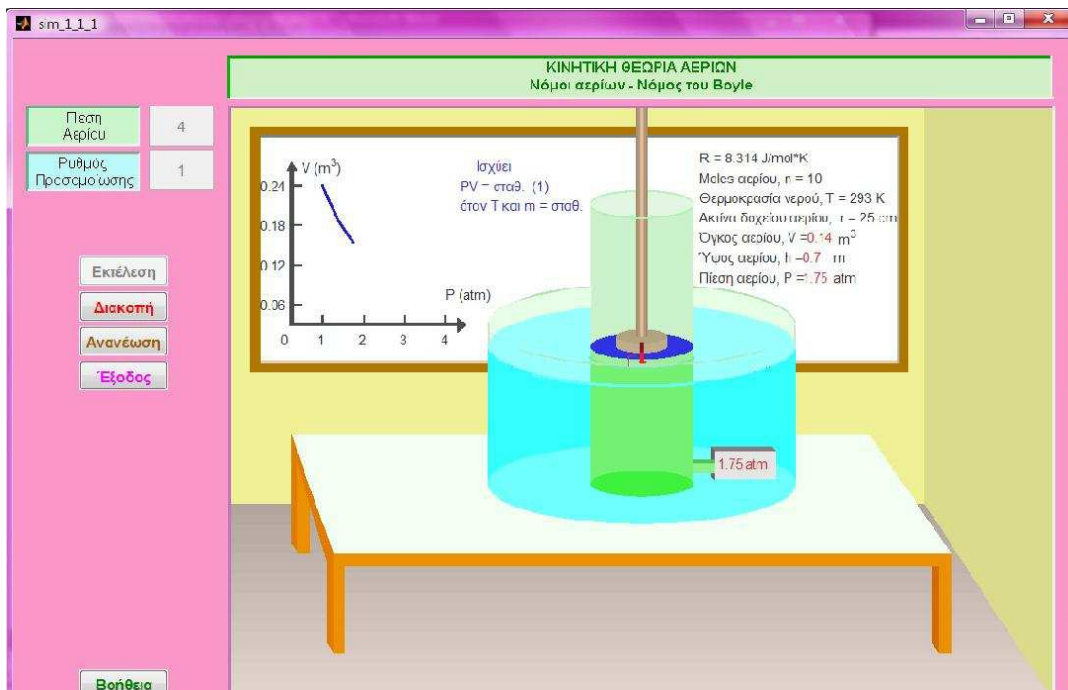
axis([0.0,4.0,0.0,3.0])
axis off

pause(rryt)

end
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

γραφική προσέγγιση ως εδώ:



συνέχεια του κώδικα:

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%  
%%%
```

```
% --- 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')  
    stam=1;  
elseif (stam==1)  
    set(handles.pushbutton2,'string','Διακοπή')  
    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 ryt;  
global P;  
  
axes(handles.axes1)  
axis off;  
cla  
  
global status;  
status=1;  
  
clear ryt;  
clear P;  
  
set(handles.edit1,'enable','on','string','4');  
set(handles.edit2,'enable','on','string','1');  
  
set(handles.pushbutton1,'enable','on');  
guidata(hObject, handles);  
  
% --- Executes on button press in pushbutton4.  
function pushbutton4_Callback(hObject, eventdata, handles)  
% hObject    handle to pushbutton4 (see GCBO)  
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB  
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)  
global status;
```

Ενεργοποίηση του κουμπιού “Διακοπή” , το οποίο όταν το πατήσουμε σταματάει τη προσομοίωση και μετατρέπεται σε “Συνέχεια”, και αντίστοιχα εάν ξαναπατηθεί συνεχίζει η εκτέλεση της προσομοίωσης απ’ το σημείο που σταμάτησε και ξαναενεργοποιεί αι η “Διακοπή”.

Σχεδιασμός του κουμπιού “Ανανέωση” , το οποίο όταν το πατήσουμε, θέτει ξανά τις αρχικές τιμές στις μεταβλητές ryt και P.

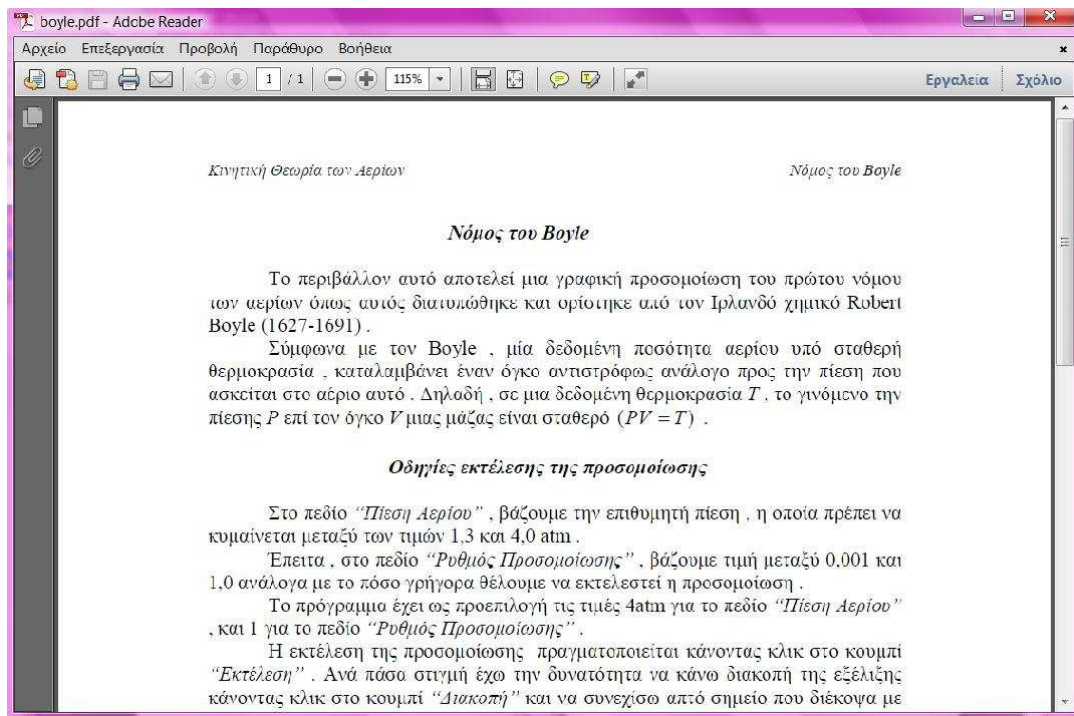
δηλαδή τα πεδία “Πίεση Αερίου” και “Ρυθμός Προσομοίωσης”, σε 4 και 1 αντίστοιχα

Σχεδιασμός του κουμπιού “Εξόδος” , το οποίο όταν πατηθεί εμφανίζεται ένα παράθυρο διαλόγου και μας ρωτάει για επιβεβαίωση εξόδου από το πρόγραμμα . Εν συνέχεια γίνεται έλεγχος επιλογής και τερματίζει την εφαρμογή όταν η επιλογή είναι 'Yes'.

```
hfin=questdlg('Έξοδος από το πρόγραμμα;');  
switch hfin  
    case 'Yes'  
        status=1;  
        closereq;  
end  
  
% --- 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)  
  
! boyle.pdf;
```

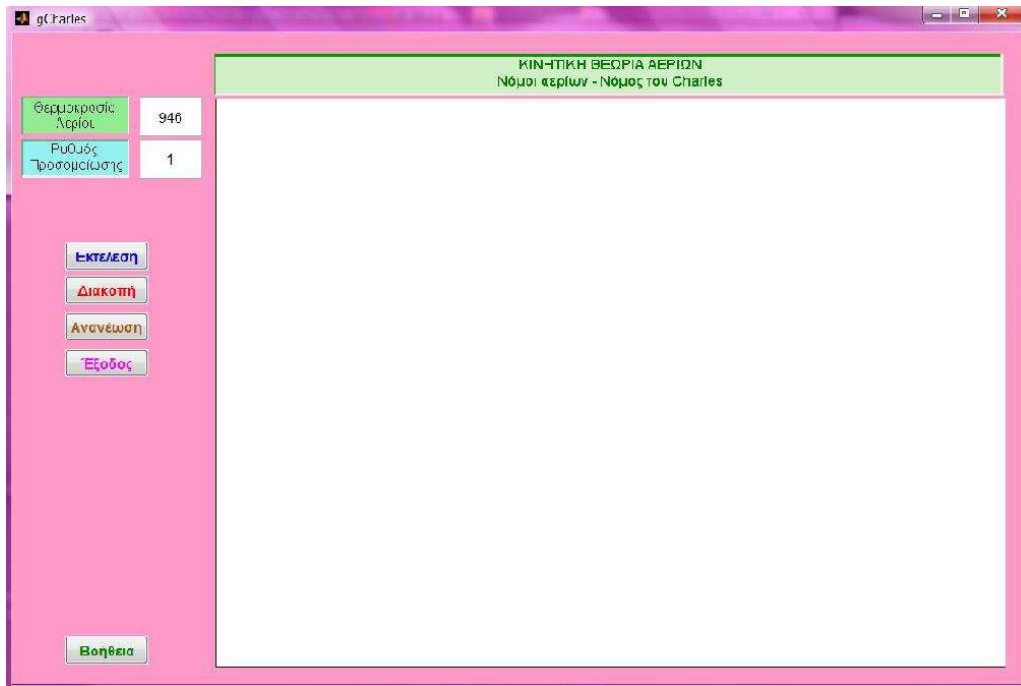
Σχεδιασμός του κουμπιού “Βοήθεια”, ώστε με την επιλογή του να ανοίγει το αρχείο με όνομα **boyle.pdf** μέσω του προγράμματος .pdf reader που διαθέτουμε.

γραφική προσέγγιση του κουμπιού “Βοήθεια”:



### 4.3 Το m-file gCharles – Νόμος Charles

Επιλέγοντας την δεύτερη επιλογή του μενού, “Νόμος Charles” , θα εμφανιστεί το περιβάλλον της εικόνας 4.3.1

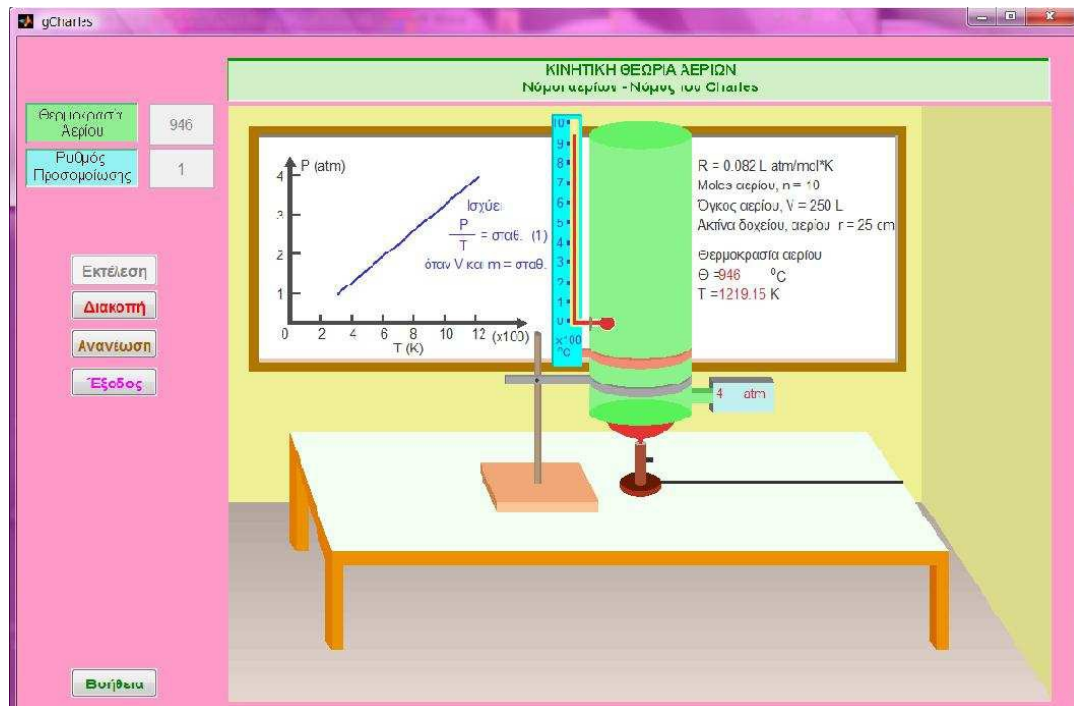


εικόνα 4.3.1

Το περιβάλλον της συγκεκριμένης προσομοίωσης περιγράφει γραφικά τον νόμο του Charles . Αποτελείται από τρία static text , “ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΑΕΡΙΩΝ Νόμοι αερίων – Νόμος του Charles” , “Θερμοκρασία Αερίου” , “Ρυθμός Προσομοίωσης” , δύο edit text δίπλα απ’ τα δύο τελευταία static text που αναφέρθηκαν όπου και μας δίνεται η δυνατότητα να επιλέξουμε μέσα από τις επιτρεπόμενες τιμές. Πέντε Push Button , “Εκτέλεση” , “Διακοπή” , “Ανανέωση” , “Έξοδος” και “Βοήθεια”, και ένα axes .

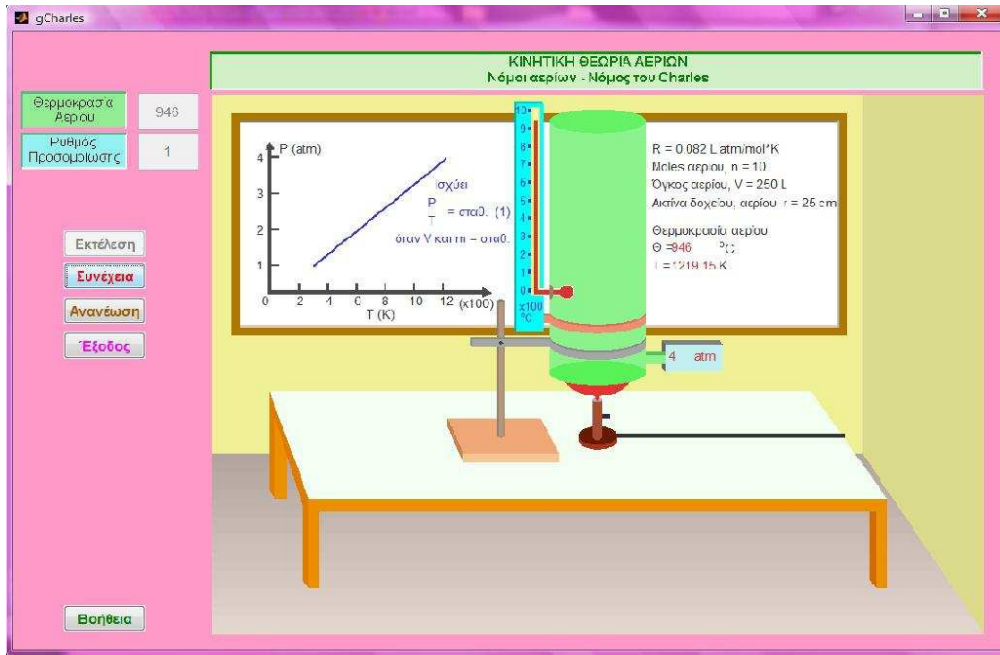
Εάν επιλέξουμε να εκτελεστεί η προσομοίωση το περιβάλλον παίρνει την μορφή της εικόνας 4.3.2



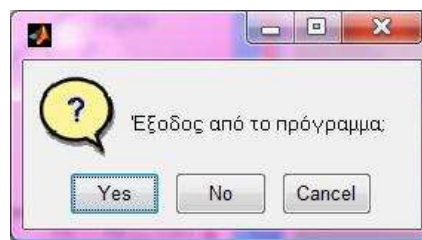


εικόνα 4.3.2

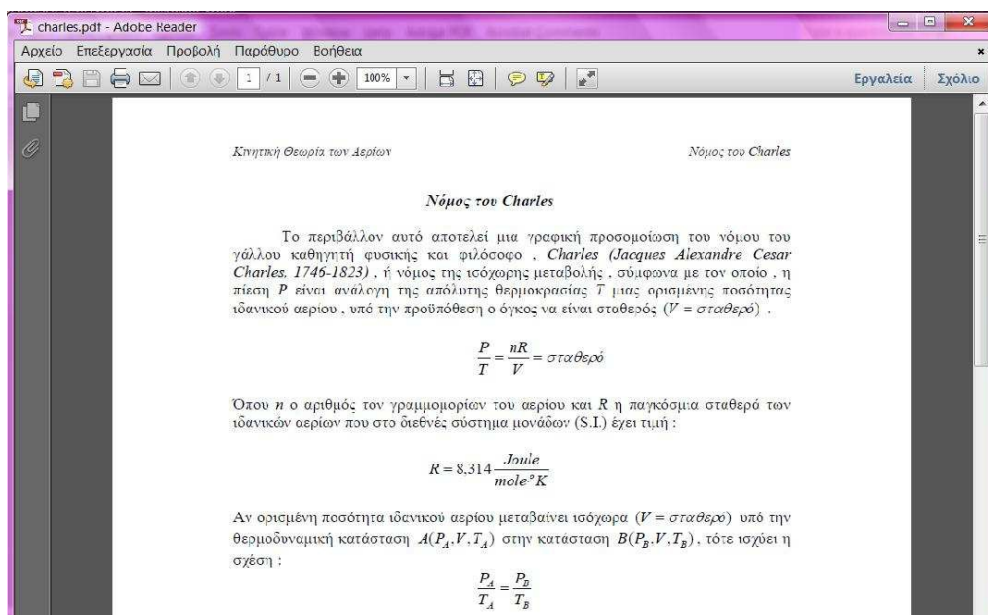
Και εδώ παρόμοια με την προηγούμενη προσομοίωση, καθ' όλη την εξέλιξη της μας δίνεται η δυνατότητα ανά πάσα στιγμή να κάνουμε διακοπή της και παρατηρούμε ότι ενεργοποιείται μία νέα επιλογή με όνομα “Συνέχεια”, ώστε να συνεχίσουμε από το σημείο που σταματήσαμε την εξέλιξη (εικόνα 4.3.3), να ανανεώσουμε την προσομοίωση με νέες τιμές στα πεδία “Θερμοκρασία Αερίου” και “Ρυθμός Προσομοίωσης”, όπως και να βγούμε από αυτό το περιβάλλον και να επιστρέψουμε στο αρχικό μενού με την επιλογή “Έξοδος”. Πατώντας το κουμπί “Έξοδος” θα εμφανιστεί ένα παράθυρο που θα μας ζητήσει να επιβεβαιώσουμε την επιλογή μας (εικόνα 4.3.4). Τέλος παρατηρούμε ότι υπάρχει ένα πέμπτο κουμπί με όνομα “Βοήθεια”, μέσω του οποίου όπως λέει και το όνομα του ανοίγει ένα αρχείο τύπου .pdf (εικόνα 4.3.5) που περιέχει αναλυτικές οδηγίες χρήσης του προγράμματος, αλλά και βασικές θεωρητικές πληροφορίες σχετικά με την συγκεκριμένη προσομοίωση που τρέχουμε, ώστε ο κάθε χρήστης να είναι σε θέση να αντιληφθεί τι ακριβώς παρακολουθεί.



εικόνα 4.3.3



εικόνα 4.3.4



εικόνα 4.3.5

Ο κώδικας που συμπεριλαμβάνεται στο m-file gCharles περιγράφεται και εξηγείται παρακάτω:

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

% Last Modified by GUIDE v2.5 21-Dec-2014 00:52:27

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

if nargin
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
```

Οι συναρτήσεις `function varargout = gCharles_OpeningFcn`, και `function varargout = gCharles_OutputFcn` δημιουργούνται αυτόματα από το MATLAB

```

end
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before gCharles is made visible.
function gCharles_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 gCharles (see VARARGIN)

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

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

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

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

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

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

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

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

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.

```

Οι συναρτήσεις *function edit1\_Callback* και *function edit1\_CreateFcn* δημιουργούνται με το που προσθέτω το στοιχείο edit1 στο σχεδιαστικό περιβάλλον του GUI, στο οποίο βάζω την τιμή της “Θερμοκρασία Αερίου” (gCharles figure), εδώ θέτω το χρώμα του background να είναι λευκό.

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit2_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit2 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit2 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit2
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties
function edit2_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit2 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

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

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

```
Th=str2double(get(handles.edit1,'String'));
ryt=str2double(get(handles.edit2,'String'));
```

```
global stam;
```

```
stam=0;
set(handles.pushbutton2,'string','Διακοπή');
```

```
global status;
status=0;
```

```
global status1;
status1=0;
```

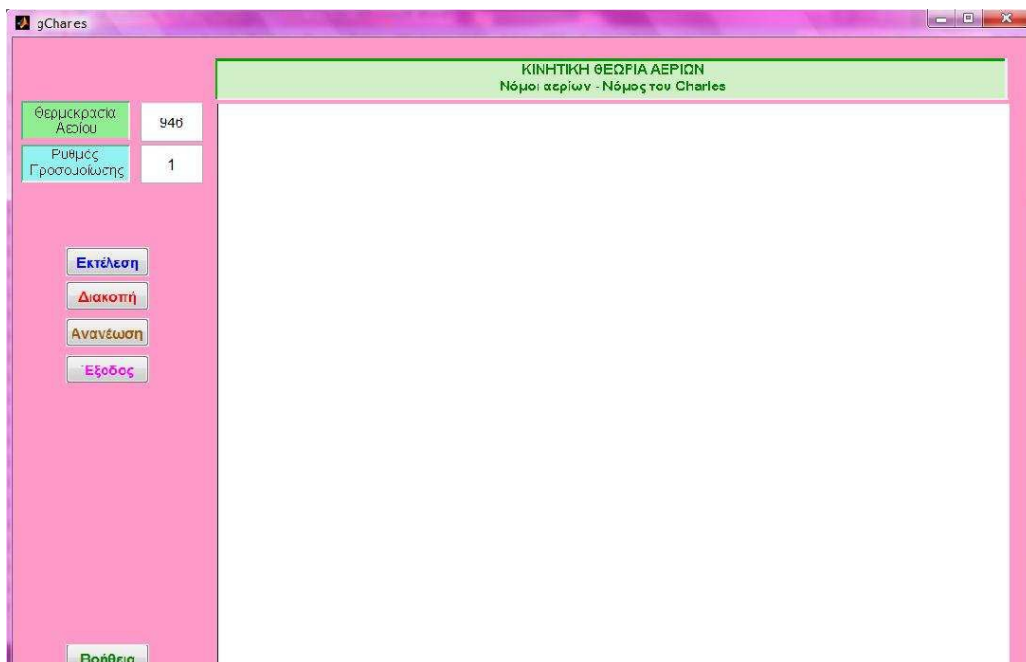
Ανάλογα δημιουργούνται και οι συναρτήσεις *function edit2\_Callback* και *function edit2\_CreateFcn* για το edit2, όπου μπορούμε να βάλουμε τιμές για το πεδίο “Ρυθμός Προσομοίωσης”

Η συνάρτηση *function pushbutton1\_Callback* αναφέρεται στο πρώτο κουμπί της προσομοίωσης “Εκτέλεση”, το οποίο με το πατηθεί γίνονται οι εξής λειτουργίες: γίνεται έλεγχος των τιμών που έχουν δοθεί στα πεδία “Θερμοκρασία Αερίου”, Th, και “Ρυθμός Προσομοίωσης”, ryt.

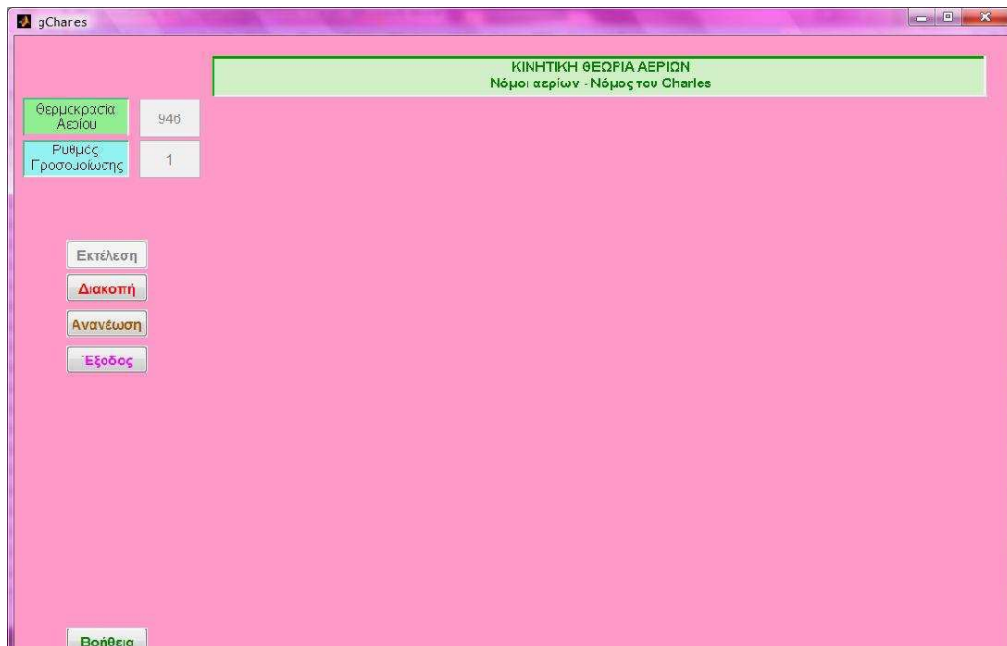
```
rryt=1.005-ryt;  
  
if (ryt>1|ryt<0.001)  
    h=warndlg('Βάλτε στο ρυθμό προσομοίωσης τιμή μεταξύ 0.001 και  
1.0');  
    return  
end  
  
if (Th>946|Th<184)  
    h=warndlg('Βάλτε στη θερμοκρασία τιμή μεταξύ 184 και 946 ');  
    return  
end  
  
set(handles.edit1,'enable','off');  
set(handles.edit2,'enable','off');  
  
set(handles.pushbutton1,'enable','off');  
  
axes(handles.axes1)  
axis off;
```

Εάν αυτά δεν έχουν τις προαπαιτούμενες τιμές, εμφανίζεται ένα προειδοποιητικό παράθυρο διαλόγου όπου μας καλεί να βάλουμε τις σωστές τιμές στα προκαθορισμένα όρια. Τέλος όταν όλα έχουν γίνει σωστά, απενεργοποιούνται τα *edit1*, *edit2* και *pushbutton1* ώστε να προχωρήσει η προσομοίωση.

γραφική προσέγγιση ως εδώ:



και όταν πατήσουμε το κουμπί “Εκτέλεση” το περιβάλλον παίρνει την εξής μορφή:



συνέχεια του κώδικα:

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
Th0=31.73;
T=Th+273.15;
P=T/(304.878);
nTh0=num2str(0.01*round(100*Th0));
nP=num2str(0.01*round(100*P));
nT=num2str(0.01*round(100*T));
nTh=num2str(0.01*round(100*Th));

rryt=1.005-ryt;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
xtoixos1=[0.0,3.37,3.37,0.0];
ytoixos1=[1.0,1.0,3.0,3.0];

% xtoixos2=[0.0,4.0,3.5,0.0];
% ytoixos2=[0.0,0.0,1.0,1.0];

pat1_x = [0      4      4      0];
pat1_y = [1-0.05, 1-0.05  1,   1];

xtoixos3=[3.37,4.0,4.0,3.37];
ytoixos3=[1.0,0.0,3.0,3.0];

```

Σχεδιασμός των γραφικών.  
Ο σχεδιασμός γίνεται σχεδιάζοντας ξεχωριστά το κάθε μέρος της γραφικής προσέγγισης, θεωρώντας ότι αποτελείται από διάφορα σχήματα.

```

%epavw
xtable1=0.2+[0.1,0.3,3.3,2.9];
ytable1=0.15+[1.2,0.6,0.6,1.2];

%Mprosta
xtable2=0.2+[0.3,0.3,3.3,3.3,3.24,3.24,0.36,0.36];
ytable2=0.35+[-0.1,0.4,0.4,-0.1,-0.1,0.33,0.33,-0.1];

% Podi mprosta deksia
xtable3=0.2+[3.2,3.2,3.165,3.165]+0.04;
ytable3=0.35+[-0.1,0.33,0.33,-0.05];

% Podi pisw deksia
xtable3b=0.2+[3.2,3.2,3.165,3.165]+0.04-0.42;
ytable3b=0.35+[-0.1,0.33,0.33,-0.05]+0.45;
xtable3c = [3.64 3.69 3.69 3.64 ]-0.42;
ytable3c= [0.7 0.7 1 1];

%plai aristera
xtable4=0.2+[0.3,0.3,0.1, 0.1,0.13,0.13,0.27,0.27];
ytable4=0.35+[-0.1,0.4,1.0, 0.45, 0.40,0.85,0.35,-0.05];

%podu pisw aristera
xtable5=0.2+[0.13,0.13,0.19,0.19];
ytable5=0.35+[0.40,0.85,0.84,0.40];

Dyup1=0.1;

xpivakas1=[0.1,0.1,3.39-0.1,3.39-0.1];
ypivakas1=0.3+[2.49,1.56-0.3,1.56-0.3,2.49]+Dyup1;

xpivakas2=[0.15,0.15,3.35-0.1,3.35-0.1];
ypivakas2=0.3+[2.45,1.6-0.3,1.6-0.3,2.45]+Dyup1;

%skiasi pinaka
pinsk_k_x = [0.15, 3.35-0.1,3.35-0.1 0.15];
pinsk_k_y = 0.3+[1.6,1.6,1.62 1.62]-0.3+Dyup1;

pinsk_a_x = [0.15, 3.35-0.1,3.35-0.1 0.15];
pinsk_a_y = 1.14+[1.6,1.6,1.615 1.615]+Dyup1;

pinsk_d_x = [3.34 3.35 3.35 3.34]-0.1;
pinsk_d_y = [1.9-0.3,1.9-0.3,2.75 2.75]+Dyup1;

pinsk_aa_x = [3.45 3.45 3.45 3.45]-1.8;
pinsk_aa_y = [1.9-0.3,1.9-0.3,2.75 2.75]+Dyup1;

ddx = 0.1;
ddy =0.05;
ddz = 0.02;

th1=0:0.01:2*pi;
th2=pi:0.01:2*pi;

```

Ο τρόπος που σχεδιάζουμε ένα σχήμα είναι ο εξής: Έστω ότι θέλουμε να σχεδιάσουμε τον τοίχο, όπως υπάρχει και στην προσομοίωση. Το σχήμα του τοίχου είναι ένα ορθογώνιο οπότε θα σχεδιάσουμε τέσσερα σημεία στους άξονες x και y δίνοντας συντεταγμένες που επιθυμούμε. Για τον άξονα x έχουμε:  
 $x_{\text{τοιχος1}}=[0.0, 3.37, 3.37, 0.0];$   
 Και για τον άξονα y  
 $y_{\text{τοιχος1}}=[1.0, 1.0, 3.0, 3.0];$



```
th2_1=2*pi:-0.01:pi;
th3=0:0.01:pi;
th4=pi+0.25*pi:0.01:pi+0.61*pi;
th5=pi+0.61*pi:-0.01:pi+0.25*pi;

ha=1.22;
he=2.70;
Dyup=0.35;

x_patos_dox_aeriu=2.0+0.25*cos(th1);
y_patos_dox_aeriu=1.10+(0.20/3)*sin(th1)+Dyup;

x_pleura_dox_aeriu=[2.0+0.25*cos(th2),2.0+0.25*cos(th3)];
y_pleura_dox_aeriu=[1.10+ha+(0.20/3)*sin(th2),1.1+(0.20/3)*sin(th3)]+Dyup;

x_pleura_dox_aeriu1=[2.0+0.25*cos(th2),2.0+0.25*cos(th3)];
y_pleura_dox_aeriu1=[1.10+ha+(0.20/3)*sin(th2),1.1+1.22+0.18+(0.20/3)*sin(th3)]+Dyup;

x_epavw_dox_aeriu=2.0+0.25*cos(th1);
y_epavw_dox_aeriu=2.50+(0.20/3)*sin(th1)+Dyup;

x_Braxiovas1=[2.25,2.25,2.35,2.35];
y_Braxiovas1=[1.15,1.2,1.2,1.15]+Dyup;

x_Braxiovas2=[2.25,2.25,2.35,2.35];
y_Braxiovas2=[1.2,1.22,1.22,1.2]+Dyup;

x_mavom1=[2.35,2.35,2.65,2.65];
y_mavom1=[1.125,1.275,1.275,1.125]+Dyup-0.02;

x_mavom2=[2.35,2.65,2.635,2.335];
y_mavom2=[1.625 1.625 1.65 1.65 ]-0.02;

x_mavom2b=[2.335,2.335,2.35,2.35];
y_mavom2b=[1.65 1.495 1.475 1.625 ]-0.02;

x_xa3ovas=0.30+[-0.1,-0.1,1,1,1.05,1,1]+0.1;
y_xa3ovas=1.4+[0.49,0.51,0.51,0.53,0.50,0.47,0.49];

x_ya3ovas=0.20+[-0.01,0.01,0.01,0.03,0.0,-0.03,-0.01]+0.1;
y_ya3ovas=1.89+[-0.05,-0.05,0.75,0.75,0.8,0.75,0.75]+0.05;

x_xtick1b=[0.595,0.595,0.605,0.605]-0.15;
y_xtick1b=[1.90,1.95,1.95,1.90];

x_xtick1=[0.595,0.595,0.605,0.605];
y_xtick1=[1.90,1.95,1.95,1.90];

x_xtick2b=[0.595,0.595,0.605,0.605]+0.15;
```

```
y_xtick2b=[1.90,1.95,1.95,1.90];

x_xtick2=[00.595,0.595,0.605,0.605]+0.3;
y_xtick2=[1.90,1.95,1.95,1.90];

x_xtick3b=[00.595,0.595,0.605,0.605]+0.45;
y_xtick3b=[1.90,1.95,1.95,1.90];

x_xtick3=[0.595,0.595,0.605,0.605]+0.6;
y_xtick3=[1.90,1.95,1.95,1.90];

x_xtick4=0.6+[0.345,0.345,0.355,0.355]+0.1;
y_xtick4=[1.90,1.95,1.95,1.90];

x_ytick1=[0.31,0.31,0.35,0.35];
y_ytick1=[1.995,2.005,2.005,1.995]+0.05;

x_ytick2=x_ytick1;
y_ytick2=0.2+y_ytick1;

x_ytick3=x_ytick1;
y_ytick3=0.4+y_ytick1;

x_ytick4=x_ytick1;
y_ytick4=0.6+y_ytick1;

x_base1=0.95+[0.22,0.3,0.8,0.7]+0.05;
y_base1=1.1+[0.1,-0.1,-0.1,0.1];

x_base2=0.95+[0.3,0.3,0.8,0.8]+0.05;
y_base2=1.1+[-0.1,-0.15,-0.15,-0.1];

x_base3=0.95+[0.22,0.22,0.3,0.3]+0.05;
y_base3=1.1+[0.1,0.05,-0.15,-0.1];

x_stnln1=1.45+[0.02*cos(th2),0.02*cos(th2_1)]+0.05;
y_stnln1=1.1+[0.01*sin(th2),0.75+0.01*sin(th2_1)];

x_stnln1b=[1.44 1.46 1.46 1.44]+0.05;
y_stnln1b=[1.095 1.095 1.84 1.84];

x_stnln2=1.45+0.02*cos(th1)+0.05;
y_stnln2=1.85+0.01*sin(th1);

x_arm1=1.30+[0.05,0.05,0.45,0.45];
y_arm1=1.615+[0.02,-0.02,-0.02,0.02];

x_arm1b=1.30+[0.043,0.05,0.45,0.45];
y_arm1b=1.615+[0.03,0.02,0.02,0.03];

x_arm1c=1.30+[0.043,0.043,0.05,0.05];
```

```
y_arm1c=1.615+[0.03,-0.01,-0.02,0.02];

th10 = 0:pi/50:2*pi;

vid_x = 1.45+0.01*cos(th10)+0.05;
vid_y = 1.615+0.01*sin(th10);

th11 = -pi/2:pi/50:pi/2;
vid2_x = 1.75+0.02*cos(th11);
vid2_y = 1.9+0.04*sin(th11);

x_arm2=2.0+[0.25*cos(th2),0.25*cos(th2_1)];
y_arm2=1.615+[-0.00+0.08*sin(th2),0.04+0.08*sin(th2_1)];

x_arm2b=2.0+[0.25*cos(th2),0.25*cos(th2_1)];
y_arm2b=1.605+[-0.00+0.08*sin(th2),0.04+0.08*sin(th2_1)];

x_arm3=2.0+[0.25*cos(th2),0.25*cos(th2_1)];
y_arm3=2.70+[-0.00+0.07*sin(th2),0.04+0.07*sin(th2_1)]-0.95;

x_arm3b=2.0+[0.25*cos(th2),0.25*cos(th2_1)];
y_arm3b=2.69+[-0.00+0.07*sin(th2),0.04+0.07*sin(th2_1)]-0.95;

x_arm4=1.72+[0.0,0.0,0.03,0.03];
y_arm4=2.68+[0.0,0.04,0.04,0.0]-0.95;

x_arm4b=1.72+[0.0,0.03,0.03,0.0];
y_arm4b=2.68+[0.04,0.04,0.05,0.05]-0.95;

x_kamiveto1=2.0+0.1*cos(th1);
y_kamiveto1=1.1+0.05*sin(th1);

x_kamiveto2=2.0+[0.1*cos(th2),0.1*cos(th2_1)];
y_kamiveto2=1.1+[0.05*sin(th2),-0.025+0.05*sin(th2_1)];

x_kamiveto3=2.0+[0.025*cos(th2),0.025*cos(th2_1)];
y_kamiveto3=1.1+[0.025*sin(th2),0.20+0.01*sin(th2_1)];

x_kamiveto4=2.0+0.025*cos(th1);
y_kamiveto4=1.30+0.01*sin(th1);

x_kamiveto5=2.0+[0.025,0.025,0.065,0.065];
y_kamiveto5=1.2+[0.02,0.0,0.0,0.02];

x_kamiveto6=2.1+[0.0,0.0,1.18,1.18];
y_kamiveto6=1.1+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_floga=2.0+0.015*cos(th1);
y_floga=1.35+0.055*sin(th1);

th21 = (pi+pi/20):pi/60:(2*pi-pi/20) ;
```

```
x_flogab=2.0+0.2*cos(th21);
y_flogab=1.5+0.18*sin(th21);

x_therm1=1.75+[-0.05,-0.05,0.05,0.05];
y_therm1=1.9+[0.02,-0.02,-0.02,0.02];

x_therm2=1.84+0.04*cos(th1);
y_therm2=1.90+0.04*sin(th1);

x_therm3=1.68+[-0.02,-0.02,0.02,0.02];
y_therm3=1.88+[1.05,0.0,0.0,1.05];

x_therm3b=1.68+[-0.01,-0.01,0.01,0.01];
y_therm3b=1.88+[1.05,0.0,0.0,1.05];

x_therm4=1.75+[-0.08,-0.08,0.06,0.06];
y_therm4=1.90+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_therm5=1.84+0.035*cos(th1);
y_therm5=1.90+0.035*sin(th1);

Htherm=Th0/1000;

x_therm6=1.68+[-0.01,-0.01,0.01,0.01];
y_therm6=1.91+[Htherm,0.0,0.0,Htherm];

x_therm7=[1.58,1.58,1.72,1.72];
y_therm7=1.88+[1.07,-0.2,-0.2,1.07];

x_therm8=[1.58,1.72,1.71 1.57];
y_therm8=1.88+[1.07,1.07,1.08 1.08];

x_therm8b=[1.57,1.57 1.58 1.58];
y_therm8b=1.88+[1.08 -0.19 -0.2 1.07 ];

x_klimaka1=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka1=1.91+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_klimaka2=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka2=2.01+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_klimaka3=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka3=2.11+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_klimaka4=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka4=2.21+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_klimaka5=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka5=2.31+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_klimaka6=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka6=2.41+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];
```

```
x_klimaka7=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka7=2.51+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];
```

```
x_klimaka8=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka8=2.61+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];
```

```
x_klimaka9=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka9=2.71+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];
```

```
x_klimaka10=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka10=2.81+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];
```

```
x_klimaka11=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka11=2.91+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%
```

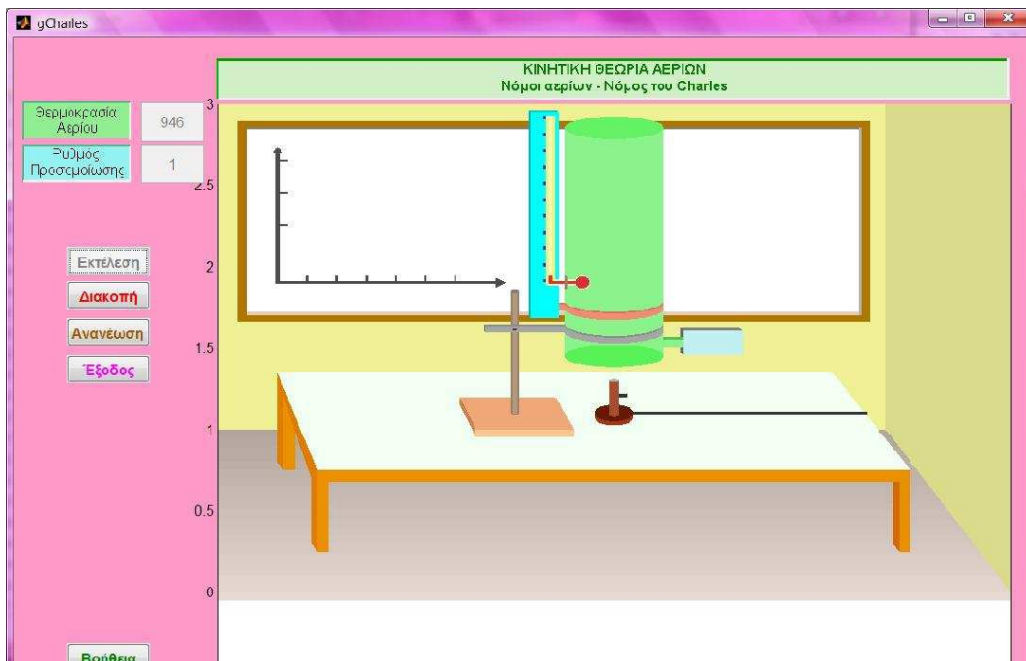
```
fill(pat1_x, pat1_y , [0.60+ddx,0.60+ddy,0.60+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-0.05, [0.61+ddx,0.61+ddy,0.61+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-2*0.05 , [0.62+ddx,0.62+ddy,0.62+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-3*0.05 , [0.63+ddx,0.63+ddy,0.63+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-4*0.05 , [0.64+ddx,0.64+ddy,0.64+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-5*0.05 , [0.65+ddx,0.65+ddy,0.65+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-6*0.05 , [0.66+ddx,0.66+ddy,0.66+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-7*0.05 , [0.67+ddx,0.67+ddy,0.67+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-8*0.05 , [0.68+ddx,0.68+ddy,0.68+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-9*0.05 , [0.69+ddx,0.69+ddy,0.69+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-10*0.05 , [0.7+ddx,0.7+ddy,0.7+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-11*0.05 , [0.71+ddx,0.71+ddy,0.71+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-12*0.05 , [0.72+ddx,0.72+ddy,0.72+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-13*0.05 , [0.73+ddx,0.73+ddy,0.73+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-14*0.05 , [0.74+ddx,0.74+ddy,0.74+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-15*0.05 , [0.75+ddx,0.75+ddy,0.75+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-16*0.05 , [0.76+ddx,0.76+ddy,0.76+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-17*0.05 , [0.77+ddx,0.77+ddy,0.77+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-18*0.05 , [0.78+ddx,0.78+ddy,0.78+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-19*0.05 , [0.79+ddx,0.79+ddy,0.79+ddz], ...
    pat1_x, pat1_y-20*0.05 , [0.80+ddx,0.8+ddy,0.8+ddz], ...
    xtoixos1,ytoixos1,[0.94 0.94 0.59],...
    xtoixos3,ytoixos3,[0.86 0.86 0.55],...
    xpivakas1,ypivakas1,[0.6824 0.4667 0],...
    xpivakas2,ypivakas2,[1.0,1.0,1.0],...
    pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.9,0.8,0.7],...
    pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.5,0.5,0.5],...
    pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.7,0.7,0.7],...
    pinsk_aa_x,pinsk_aa_y,[0.5,0.5,0.5],...
    xtable3b,ytable3b,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...
    xtable3c,ytable3c,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
    xtable5,ytable5,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
    xtable1,ytable1,[0.95,1,0.95],...
    xtable2,ytable2,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
    xtable3,ytable3,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...
    xtable4,ytable4,[0.78+0.1 0.39+0.1 0],...
    x_mavom2b,y_mavom2b,[0.4,0.4,0.4],...
    x_patos_dox_aeriou,y_patos_dox_aeriou,[0.35,0.95,0.35],...
```

στη συνέχεια θα γεμίσουμε αυτό το χώρο που δημιουργήσαμε με την εντολή *fill* ως εξής:  
*fill(xtoixos1,ytoixos1,[0.94 0.94 0.59],... 'LineStyle','None')*  
όπου δίνουμε τα ονόματα των μεταβλητών που θέλουμε το χρώμα και τον τύπο της περιμετρικής γραμμής. Ο χρωματισμός γίνεται βάζοντας μέσα στις αγκύλες τις τιμές έντασης των Red Green Blue δημιουργώντας την επιθυμητή απόχρωση.

x\_pleura\_dox\_aeriou,y\_pleura\_dox\_aeriou,[0.55,0.95,0.55],...  
x\_pleura\_dox\_aeriou1,y\_pleura\_dox\_aeriou1,[0.55,0.95,0.55],...  
x\_epavw\_dox\_aeriou,y\_epavw\_dox\_aeriou,[0.4,0.95,0.4],...  
x\_Braxiovas1,y\_Braxiovas1,[0.55,0.95,0.55],...  
x\_Braxiovas2,y\_Braxiovas2,[0.35,0.75,0.35],...  
x\_mavom1,y\_mavom1,[0.76,0.94,0.94],...  
x\_mavom2,y\_mavom2,[0.5,0.5,0.5],...  
x\_xa3ovas,y\_xa3ovas,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ya3ovas,y\_ya3ovas,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick1,y\_xtick1,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick2,y\_xtick2,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick3,y\_xtick3,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick1b,y\_xtick1b,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick2b,y\_xtick2b,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick3b,y\_xtick3b,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick1,y\_ytick1,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick2,y\_ytick2,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick3,y\_ytick3,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick4,y\_ytick4,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_base1,y\_base1,[0.94,0.66,0.47],...  
x\_base2,y\_base2,[0.98,0.78,0.58],...  
x\_base3,y\_base3,[0.8,0.5,0.3],...  
x\_stln1n1,y\_stln1n1,[0.6,0.5,0.4],...  
x\_stln1nb,y\_stln1nb,[0.7,0.6,0.5],...  
x\_stln2,y\_stln2,[0.5,0.5,0.5],...  
x\_arm1,y\_arm1,[0.65,0.65,0.65],...  
x\_arm1b,y\_arm1b,[0.55,0.55,0.55],...  
x\_arm1c,y\_arm1c,[0.45,0.45,0.45],...  
vid\_x, vid\_y,[0.25,0.25,0.25],...  
x\_arm2,y\_arm2,[0.55,0.55,0.55],...  
x\_arm2b,y\_arm2b,[0.65,0.65,0.65],...  
x\_arm3,y\_arm3,[0.85,0.45,0.35],...  
x\_arm3b,y\_arm3b,[0.95,0.55,0.45],...  
x\_arm4,y\_arm4,[0.95,0.55,0.45],...  
x\_arm4b,y\_arm4b,[0.85,0.45,0.35],...  
x\_kamiveto1,y\_kamiveto1,[0.4,0.1,0.0],...  
x\_kamiveto2,y\_kamiveto2,[0.65,0.2,0.1],...  
x\_kamiveto3,y\_kamiveto3,[0.65,0.3,0.2],...  
x\_kamiveto4,y\_kamiveto4,[0.7,0.7,0.7],...  
x\_kamiveto5,y\_kamiveto5,[0.2,0.2,0.2],...  
x\_kamiveto6,y\_kamiveto6,[0.2,0.2,0.2],...  
x\_therm7,y\_therm7,[0.0,1,1],...  
x\_therm8,y\_therm8,[0.,0.8,0.8],...  
x\_therm8b,y\_therm8b,[0.,0.7,0.7],...  
x\_klimaka1,y\_klimaka1,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka2,y\_klimaka2,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka3,y\_klimaka3,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka4,y\_klimaka4,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka5,y\_klimaka5,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka6,y\_klimaka6,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka7,y\_klimaka7,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka8,y\_klimaka8,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka9,y\_klimaka9,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka10,y\_klimaka10,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka11,y\_klimaka11,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_therm1,y\_therm1,[0.95,0.95,0.8],...  
x\_therm2,y\_therm2,[0.95,0.95,0.8],...

```
x_therm3,y_therm3,[0.95,0.95,0.5],...
x_therm3b,y_therm3b,[0.98,0.98,0.7],...
x_therm4,y_therm4,[0.85,0.20,0.20],...
x_therm5,y_therm5,[0.85,0.20,0.20],...
x_therm6,y_therm6,[0.85,0.20,0.20],...
vid2_x, vid2_y,[0.6,0.50,0.4],...
'Linestyle','None')
```

γραφική προσέγγιση ως εδώ:



συνέχεια του κώδικα:

```
text(0.26,1.85,'0','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.59,1.85,'4','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.88,1.85,'8','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.44,1.85,'2','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.74,1.85,'6','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(1.02,1.85,'10','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(1.18,1.85,'12','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(0.23,2.05,'1','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.23,2.25,'2','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.23,2.45,'3','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.23,2.65,'4','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(0.8,1.78,'T (K)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(1.28,1.84,'(x100)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.35,2.70,'P (atm)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

Με την εντολή *text* εισάγουμε σε οποιοδήποτε σημείο των αξόνων θέλουμε το κείμενο που επιθυμούμε.

```
met_x=0.1;
text(1.496+met_x,1.91,'0','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.01,'1','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.11,'2','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.21,'3','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.31,'4','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.41,'5','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.51,'6','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.61,'7','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.71,'8','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.81,'9','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.47+met_x,2.91,'10','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.59,1.82,'x100','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.6,1.76,'^{o}C','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
```

Εισαγωγή  
αρίθμησης στο  
θερμόμετρο.

```
mettx=0.02;
text(2.30-mettx,2.70,'R = 0.082 L
atm/mol*K','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.60,'Moles αερίου, n =
10','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.50,'Όγκος αερίου, V = 250
L','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.40,'Ακτίνα δοχείου, αερίου r = 25
cm','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.25,'Θερμοκρασία αερίου
','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.15,'θ =','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.4-mettx,2.15,nTh0,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.65-mettx,2.15,'^{o}C','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.05,'T =','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.4-mettx,2.05,nT,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.65-mettx,2.05,'K','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

Εγγραφή  
κειμένου στα  
δεξιά του πίνακα,  
το οποίο  
αποτελείται από  
τις μεταβλητές  
που  
χρησιμοποιούνται  
για την  
περιγραφή του  
νόμου του  
Charles.

```
x = [0.95 1.08]+0.12;
y = [2.65 2.65]-0.3;
```

```
line(x, y,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.16 ,2.8-0.3,'Ισχύει','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.12 ,2.7-0.3,'P','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.22 ,2.65-0.3,'= σταθ. (1)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.12 ,2.6-0.3,'T','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
```

```
text(0.95 ,2.5-0.3,'όταν V και m =
σταθ.','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
```

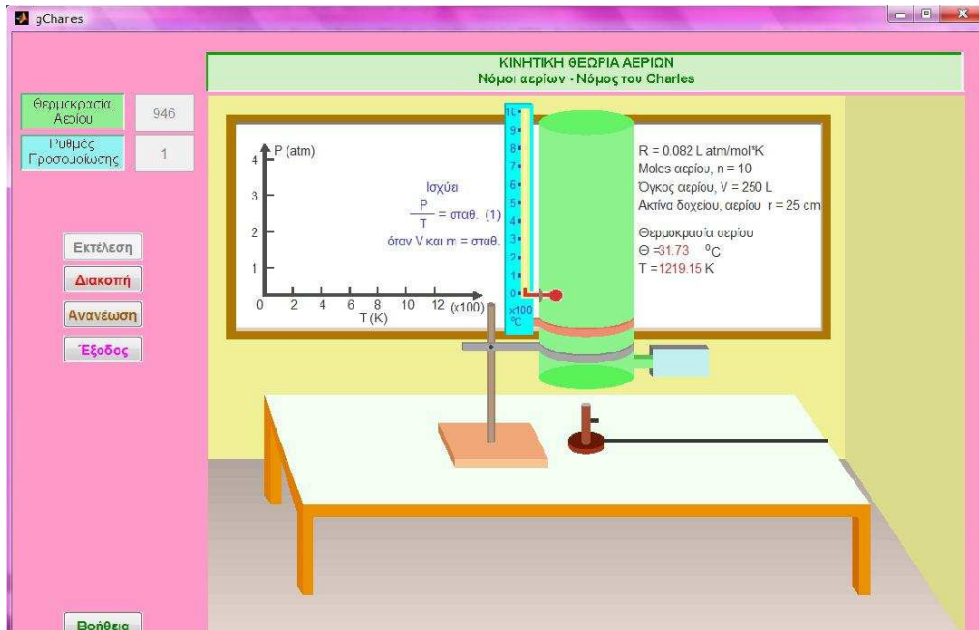
```
axis([0.0,4.0,0.0,3.0])
axis off
```

Εγγραφή στα  
αριστερά του  
πίνακα, της  
γραμμής  
κλάσματος, του  
τύπου .  
Και στη συνέχεια  
εγγραφή του  
κειμένου που τον  
αποτελεί.  
Από κάτω η  
δήλωση των  
σταθερών V και  
m.

Και εδώ  
χρησιμοποιούμε  
την εντολή *axis*  
*off* για να  
αφαιρέσουμε την  
αρίθμηση από  
τους άξονες.



γραφική προσέγγιση ως εδώ:



συνέχεια του κώδικα:

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
pause(3.0);
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
TT=(Th-Th0);
alpha1 = 0.9/1200;
bita1 = 0.3;

alpha2 = 0.2;
bita2 = 1.85;

% TT=round(TT)+0.5;
deiktns=0;
% xpoints=[];
% ypoints=[];
% xpoint0=0.30;
% ypoint0=1.65;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
for time=0:2:TT

    if (status==1)
        closereq;
        return
    end

    if (stam==1)

```

Δήλωση μεταβλητών που θα χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια για χρήσιμους υπολογισμούς.

```
        ccl=stam;
        while (ccl==1)
            ccl=stam;
            pause(0.01);
            if (status==1)
                return
            end
        end
    end
end

Th1=Th0+time;
Htherm1=Th1/1000;

nTh1=num2str(0.01*round(100*Th1));

T1=Th1+273.15;
Piesn=T1/(304.878);

x0 =0.528;
y0 =2.05;
x = alpha1*T1+bita1;
y = alpha2*Piesn+bita2;

x_snmeio = [x0 x x x0];
y_snmeio = [y0 y y+0.015 y0+0.015]-0.01;

P1=num2str(0.01*round(100*Piesn));
nT1=num2str(0.01*round(100*T1));

x_therm6=1.68+[-0.01,-0.01,0.01,0.01];
y_therm6=1.91+[Htherm1,0.0,0.0,Htherm1];

fill(pat1_x, pat1_y ,[0.60+ddx,0.60+ddy,0.60+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-0.05,[0.61+ddx,0.61+ddy,0.61+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-2*0.05 ,[0.62+ddx,0.62+ddy,0.62+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-3*0.05 ,[0.63+ddx,0.63+ddy,0.63+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-4*0.05 ,[0.64+ddx,0.64+ddy,0.64+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-5*0.05 ,[0.65+ddx,0.65+ddy,0.65+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-6*0.05 ,[0.66+ddx,0.66+ddy,0.66+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-7*0.05 ,[0.67+ddx,0.67+ddy,0.67+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-8*0.05 ,[0.68+ddx,0.68+ddy,0.68+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-9*0.05 ,[0.69+ddx,0.69+ddy,0.69+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-10*0.05 ,[0.7+ddx,0.7+ddy,0.7+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-11*0.05 ,[0.71+ddx,0.71+ddy,0.71+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-12*0.05 ,[0.72+ddx,0.72+ddy,0.72+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-13*0.05 ,[0.73+ddx,0.73+ddy,0.73+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-14*0.05 ,[0.74+ddx,0.74+ddy,0.74+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-15*0.05 ,[0.75+ddx,0.75+ddy,0.75+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-16*0.05 ,[0.76+ddx,0.76+ddy,0.76+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-17*0.05 ,[0.77+ddx,0.77+ddy,0.77+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-18*0.05 ,[0.78+ddx,0.78+ddy,0.78+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-19*0.05 ,[0.79+ddx,0.79+ddy,0.79+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-20*0.05 ,[0.80+ddx,0.8+ddy,0.8+ddz],...
```

xtoixos1,ytoixos1,[0.94 0.94 0.59],...  
xtoixos3,ytoixos3,[0.86 0.86 0.55],...  
xpivakas1,ypivakas1,[0.6824 0.4667 0],...  
xpivakas2,ypivakas2,[1.0,1.0,1.0],...  
pinsk\_k\_x,pinsk\_k\_y,[0.9,0.8,0.7],...  
pinsk\_a\_x,pinsk\_a\_y,[0.5,0.5,0.5],...  
pinsk\_d\_x,pinsk\_d\_y,[0.7,0.7,0.7],...  
pinsk\_aa\_x,pinsk\_aa\_y,[0.5,0.5,0.5],...  
xtable3b,ytable3b,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...  
xtable3c,ytable3c,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...  
xtable5,ytable5,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...  
xtable1,ytable1,[0.95,1,0.95],...  
xtable2,ytable2,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...  
xtable3,ytable3,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...  
xtable4,ytable4,[0.78+0.1 0.39+0.1 0],...  
x\_mavom2b,y\_mavom2b,[0.4,0.4,0.4],...  
x\_patos\_dox\_aeriou,y\_patos\_dox\_aeriou,[0.35,0.95,0.35],...  
x\_pleura\_dox\_aeriou,y\_pleura\_dox\_aeriou,[0.55,0.95,0.55],...  
x\_pleura\_dox\_aerioul,y\_pleura\_dox\_aerioul,[0.55,0.95,0.55],...  
x\_epavw\_dox\_aeriou,y\_epavw\_dox\_aeriou,[0.4,0.95,0.4],...  
x\_Braxiovas1,y\_Braxiovas1,[0.55,0.95,0.55],...  
x\_Braxiovas2,y\_Braxiovas2,[0.35,0.75,0.35],...  
x\_mavom1,y\_mavom1,[0.76,0.94,0.94],...  
x\_mavom2,y\_mavom2,[0.5,0.5,0.5],...  
x\_xa3ovas,y\_xa3ovas,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ya3ovas,y\_ya3ovas,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick1,y\_xtick1,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick2,y\_xtick2,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick3,y\_xtick3,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick1b,y\_xtick1b,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick2b,y\_xtick2b,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick3b,y\_xtick3b,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick1,y\_ytick1,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick2,y\_ytick2,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick3,y\_ytick3,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick4,y\_ytick4,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_base1,y\_base1,[0.94,0.66,0.47],...  
x\_base2,y\_base2,[0.98,0.78,0.58],...  
x\_base3,y\_base3,[0.8,0.5,0.3],...  
x\_stnln1,y\_stnln1,[0.6,0.5,0.4],...  
x\_stnln1b,y\_stnln1b,[0.7,0.6,0.5],...  
x\_stnln2,y\_stnln2,[0.5,0.5,0.5],...  
x\_arm1,y\_arm1,[0.65,0.65,0.65],...  
x\_arm1b,y\_arm1b,[0.55,0.55,0.55],...  
x\_arm1c,y\_arm1c,[0.45,0.45,0.45],...  
vid\_x, vid\_y,[0.25,0.25,0.25],...  
x\_arm2,y\_arm2,[0.55,0.55,0.55],...  
x\_arm2b,y\_arm2b,[0.65,0.65,0.65],...  
x\_arm3,y\_arm3,[0.85,0.45,0.35],...  
x\_arm3b,y\_arm3b,[0.95,0.55,0.45],...  
x\_arm4,y\_arm4,[0.95,0.55,0.45],...  
x\_arm4b,y\_arm4b,[0.85,0.45,0.35],...  
x\_kamiveto1,y\_kamiveto1,[0.4,0.1,0.0],...  
x\_kamiveto2,y\_kamiveto2,[0.65,0.2,0.1],...  
x\_kamiveto3,y\_kamiveto3,[0.65,0.3,0.2],...  
x\_kamiveto4,y\_kamiveto4,[0.7,0.7,0.7],...  
x\_kamiveto5,y\_kamiveto5,[0.2,0.2,0.2],...

```

x_kamiveto6,y_kamiveto6,[0.2,0.2,0.2],...
x_therm7,y_therm7,[0.0,1,1],...
x_therm8,y_therm8,[0.,0.8,0.8],...
x_therm8b,y_therm8b,[0.,0.7,0.7],...
x_klimaka1,y_klimaka1,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka2,y_klimaka2,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka3,y_klimaka3,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka4,y_klimaka4,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka5,y_klimaka5,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka6,y_klimaka6,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka7,y_klimaka7,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka8,y_klimaka8,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka9,y_klimaka9,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka10,y_klimaka10,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka11,y_klimaka11,[0.2,0.2,0.8],...
x_therm1,y_therm1,[0.95,0.95,0.8],...
x_therm2,y_therm2,[0.95,0.95,0.8],...
x_therm3,y_therm3,[0.95,0.95,0.5],...
x_therm3b,y_therm3b,[0.98,0.98,0.7],...
x_therm4,y_therm4,[0.85,0.20,0.20],...
x_therm5,y_therm5,[0.85,0.20,0.20],...
x_therm6,y_therm6,[0.85,0.20,0.20],...
vid2_x, vid2_y,[0.6,0.50,0.4],...
x_snmeio, y_snmeio,[0.2,0.2,0.9],...
'Linestyle','None')

if (deiktns==0)
    hold on
    fill(x_floga,y_floga,[0.85,0.2,0.2],...
        x_flogab, y_flogab,[0.9,0.2,0.2],...
        x_patos_dox_aeriou,y_patos_dox_aeriou,[0.35,0.95,0.35],...
        'Linestyle','None')
    hold off
    deiktns=1;
else
    deiktns=0;
end

%line(xgraph,ygraph);
hold on

% for jj=1:1:LL
%
% x_snmeio=xpoints(jj)+0.007*cos(th1);
% y_snmeio=ypoints(jj)+0.007*sin(th1);
%
%
% fill(x_snmeio,y_snmeio,[0.2,0.2,0.9],...
%     'Linestyle','None')
%
% end

hold off
text(2.37,1.20+Dyup,P1,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.5,1.20+Dyup,'atm','FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])

```

```
text(0.26,1.85,'0','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.59,1.85,'4','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.88,1.85,'8','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.44,1.85,'2','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.74,1.85,'6','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(1.02,1.85,'10','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(1.18,1.85,'12','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(0.23,2.05,'1','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.23,2.25,'2','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.23,2.45,'3','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.23,2.65,'4','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(0.8,1.78,'T (K)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(1.28,1.84,'(x100)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.35,2.70,'P (atm)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

Αρίθμηση των αξόνων, όπου θα σχεδιαστεί η γραφική παράσταση πίεσης (P) προς θερμοκρασία (Th).

```
met_x=0.1;
text(1.496+met_x,1.91,'0','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.01,'1','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.11,'2','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.21,'3','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.31,'4','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.41,'5','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.51,'6','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.61,'7','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.71,'8','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.81,'9','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.47+met_x,2.91,'10','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.59,1.82,'x100','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.6,1.76,'^{o}C','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
```

Γραφική σχεδίαση αύξησης της θερμοκρασίας στο θερμόμετρο.

```
text(2.30-mettx,2.70,'R = 0.082 L
atm/mol*K','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.60,'Moles αερίου, n =
10','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.50,'Όγκος αερίου, V = 250
L','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.40,'Ακτίνα δοχείου, αερίου r = 25
cm','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.25,'Θερμοκρασία αερίου
','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.15,'Θ = ','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.4-mettx,2.15,nTh1,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.65-mettx,2.15,'^{o}C','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.05,'T = ','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.4-mettx,2.05,nT1,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.65-mettx,2.05,'K','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

```
x = [0.95 1.08]+0.12;
y = [2.65 2.65]-0.3;
```

```
line(x, y,'Color',[0.2,0.2,0.8])
```

```

text(1.16 ,2.8-0.3,'Ισχύει','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.12 ,2.7-0.3,'P','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.22 ,2.65-0.3,'= σταθ. (1)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.12 ,2.6-0.3,'T','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])

text(0.95 ,2.5-0.3,'όταν V και m =
σταθ.','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])

axis([0.0,4.0,0.0,3.0])
axis off

pause(rryt)

end

fill(pat1_x, pat1_y ,[0.60+ddx,0.60+ddy,0.60+ddz],...
pat1_x, pat1_y-0.05,[0.61+ddx,0.61+ddy,0.61+ddz],...
pat1_x, pat1_y-2*0.05 ,[0.62+ddx,0.62+ddy,0.62+ddz],...
pat1_x, pat1_y-3*0.05 ,[0.63+ddx,0.63+ddy,0.63+ddz],...
pat1_x, pat1_y-4*0.05 ,[0.64+ddx,0.64+ddy,0.64+ddz],...
pat1_x, pat1_y-5*0.05 ,[0.65+ddx,0.65+ddy,0.65+ddz],...
pat1_x, pat1_y-6*0.05 ,[0.66+ddx,0.66+ddy,0.66+ddz],...
pat1_x, pat1_y-7*0.05 ,[0.67+ddx,0.67+ddy,0.67+ddz],...
pat1_x, pat1_y-8*0.05 ,[0.68+ddx,0.68+ddy,0.68+ddz],...
pat1_x, pat1_y-9*0.05 ,[0.69+ddx,0.69+ddy,0.69+ddz],...
pat1_x, pat1_y-10*0.05 ,[0.7+ddx,0.7+ddy,0.7+ddz],...
pat1_x, pat1_y-11*0.05 ,[0.71+ddx,0.71+ddy,0.71+ddz],...
pat1_x, pat1_y-12*0.05 ,[0.72+ddx,0.72+ddy,0.72+ddz],...
pat1_x, pat1_y-13*0.05 ,[0.73+ddx,0.73+ddy,0.73+ddz],...
pat1_x, pat1_y-14*0.05 ,[0.74+ddx,0.74+ddy,0.74+ddz],...
pat1_x, pat1_y-15*0.05 ,[0.75+ddx,0.75+ddy,0.75+ddz],...
pat1_x, pat1_y-16*0.05 ,[0.76+ddx,0.76+ddy,0.76+ddz],...
pat1_x, pat1_y-17*0.05 ,[0.77+ddx,0.77+ddy,0.77+ddz],...
pat1_x, pat1_y-18*0.05 ,[0.78+ddx,0.78+ddy,0.78+ddz],...
pat1_x, pat1_y-19*0.05 ,[0.79+ddx,0.79+ddy,0.79+ddz],...
pat1_x, pat1_y-20*0.05 ,[0.80+ddx,0.8+ddy,0.8+ddz],...
xtoixos1,ytoixos1,[0.94 0.94 0.59],...
xtoixos3,ytoixos3,[0.86 0.86 0.55],...
xpivakas1,ypivakas1,[0.6824 0.4667 0],...
xpivakas2,ypivakas2,[1.0,1.0,1.0],...
pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.9,0.8,0.7],...
pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.5,0.5,0.5],...
pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.7,0.7,0.7],...
pinsk_aa_x,pinsk_aa_y,[0.5,0.5,0.5],...
xtable3b,ytable3b,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...
xtable3c,ytable3c,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
xtable5,ytable5,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
xtable1,ytable1,[0.95,1,0.95],...
xtable2,ytable2,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
xtable3,ytable3,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...
xtable4,ytable4,[0.78+0.1 0.39+0.1 0],...
x_mavom2b,y_mavom2b,[0.4,0.4,0.4],...
x_patos_dox_aeriou,y_patos_dox_aeriou,[0.35,0.95,0.35],...

```

x\_pleura\_dox\_aeriou,y\_pleura\_dox\_aeriou,[0.55,0.95,0.55],...  
x\_pleura\_dox\_aeriou1,y\_pleura\_dox\_aeriou1,[0.55,0.95,0.55],...  
x\_epavw\_dox\_aeriou,y\_epavw\_dox\_aeriou,[0.4,0.95,0.4],...  
x\_Braxiovas1,y\_Braxiovas1,[0.55,0.95,0.55],...  
x\_Braxiovas2,y\_Braxiovas2,[0.35,0.75,0.35],...  
x\_mavom1,y\_mavom1,[0.76,0.94,0.94],...  
x\_mavom2,y\_mavom2,[0.5,0.5,0.5],...  
x\_xa3ovas,y\_xa3ovas,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ya3ovas,y\_ya3ovas,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick1,y\_xtick1,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick2,y\_xtick2,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick3,y\_xtick3,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick1b,y\_xtick1b,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick2b,y\_xtick2b,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick3b,y\_xtick3b,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick1,y\_ytick1,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick2,y\_ytick2,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick3,y\_ytick3,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick4,y\_ytick4,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_base1,y\_base1,[0.94,0.66,0.47],...  
x\_base2,y\_base2,[0.98,0.78,0.58],...  
x\_base3,y\_base3,[0.8,0.5,0.3],...  
x\_stnln1,y\_stnln1,[0.6,0.5,0.4],...  
x\_stnln1b,y\_stnln1b,[0.7,0.6,0.5],...  
x\_stnln2,y\_stnln2,[0.5,0.5,0.5],...  
x\_arm1,y\_arm1,[0.65,0.65,0.65],...  
x\_arm1b,y\_arm1b,[0.55,0.55,0.55],...  
x\_arm1c,y\_arm1c,[0.45,0.45,0.45],...  
vid\_x, vid\_y,[0.25,0.25,0.25],...  
x\_arm2,y\_arm2,[0.55,0.55,0.55],...  
x\_arm2b,y\_arm2b,[0.65,0.65,0.65],...  
x\_arm3,y\_arm3,[0.85,0.45,0.35],...  
x\_arm3b,y\_arm3b,[0.95,0.55,0.45],...  
x\_arm4,y\_arm4,[0.95,0.55,0.45],...  
x\_arm4b,y\_arm4b,[0.85,0.45,0.35],...  
x\_kamiveto1,y\_kamiveto1,[0.4,0.1,0.0],...  
x\_kamiveto2,y\_kamiveto2,[0.65,0.2,0.1],...  
x\_kamiveto3,y\_kamiveto3,[0.65,0.3,0.2],...  
x\_kamiveto4,y\_kamiveto4,[0.7,0.7,0.7],...  
x\_kamiveto5,y\_kamiveto5,[0.2,0.2,0.2],...  
x\_kamiveto6,y\_kamiveto6,[0.2,0.2,0.2],...  
x\_therm7,y\_therm7,[0.0,1,1],...  
x\_therm8,y\_therm8,[0.,0.8,0.8],...  
x\_therm8b,y\_therm8b,[0.,0.7,0.7],...  
x\_klimaka1,y\_klimaka1,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka2,y\_klimaka2,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka3,y\_klimaka3,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka4,y\_klimaka4,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka5,y\_klimaka5,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka6,y\_klimaka6,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka7,y\_klimaka7,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka8,y\_klimaka8,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka9,y\_klimaka9,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka10,y\_klimaka10,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka11,y\_klimaka11,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_therm1,y\_therm1,[0.95,0.95,0.8],...  
x\_therm2,y\_therm2,[0.95,0.95,0.8],...

```
x_therm3,y_therm3,[0.95,0.95,0.5],...
x_therm3b,y_therm3b,[0.98,0.98,0.7],...
x_therm4,y_therm4,[0.85,0.20,0.20],...
x_therm5,y_therm5,[0.85,0.20,0.20],...
x_therm6,y_therm6,[0.85,0.20,0.20],...
vid2_x, vid2_y,[0.6,0.50,0.4],...
x_snmeio, y_snmeio,[0.2,0.2,0.9],...
'LineStyle','None')

if (deiktns==0)
    hold on
    fill(x_floga,y_floga,[0.85,0.2,0.2],...
         x_flogab, y_flogab,[0.9,0.2,0.2],...
         x_patos_dox_aeriou,y_patos_dox_aeriou,[0.35,0.95,0.35],...
         'LineStyle','None')
    hold off
    deiktns=1;
else
    deiktns=0;
end

%line(xgraph,ygraph);
hold on

% for jj=1:1:LL
%
% x_snmeio=xpoints(jj)+0.007*cos(th1);
% y_snmeio=ypoints(jj)+0.007*sin(th1);
%
%
% fill(x_snmeio,y_snmeio,[0.2,0.2,0.9],...
%      'LineStyle','None')
%
% end

hold off

text(2.37,1.20+Dyup,P1,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.5,1.20+Dyup,'atm','FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])

text(0.26,1.85,'0','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.59,1.85,'4','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.88,1.85,'8','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.44,1.85,'2','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.74,1.85,'6','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(1.02,1.85,'10','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(1.18,1.85,'12','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(0.23,2.05,'1','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.23,2.25,'2','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.23,2.45,'3','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.23,2.65,'4','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

Σχεδιασμός της  
φλόγας και της  
γραφικής  
παράστασης.



```

text(0.8,1.78,'T (K)', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(1.28,1.84,'(x100)', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.35,2.70,'P (atm)', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])

met_x=0.1;
text(1.496+met_x,1.91,'0', 'FontSize',8, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.01,'1', 'FontSize',8, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.11,'2', 'FontSize',8, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.21,'3', 'FontSize',8, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.31,'4', 'FontSize',8, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.41,'5', 'FontSize',8, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.51,'6', 'FontSize',8, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.61,'7', 'FontSize',8, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.71,'8', 'FontSize',8, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.81,'9', 'FontSize',8, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.47+met_x,2.91,'10', 'FontSize',8, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.59,1.82,'x100', 'FontSize',8, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.6,1.76,'^{o}C', 'FontSize',8, 'Color',[0.2,0.2,0.8])

text(2.30-mettx,2.70,'R = 0.082 L
atm/mol*K', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.60,'Moles αερίου, n =
10', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.50,'Όγκος αερίου, V = 250
L', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.40,'Ακτίνα δοχείου, αερίου r = 25
cm', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.25,'Θερμοκρασία αερίου
', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.15,'θ =', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.4-mettx,2.15,nTh, 'FontSize',9, 'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.65-mettx,2.15,'^{o}C', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.05,'T =', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.4-mettx,2.05,nT, 'FontSize',9, 'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.65-mettx,2.05,'K', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.2])

x = [0.95 1.08]+0.12;
y = [2.65 2.65]-0.3;

line(x, y, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.16 ,2.8-0.3, 'Ισχύει', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.12 ,2.7-0.3, 'P', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.22 ,2.65-0.3, '= σταθ. (1)', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.12 ,2.6-0.3, 'T', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.8])

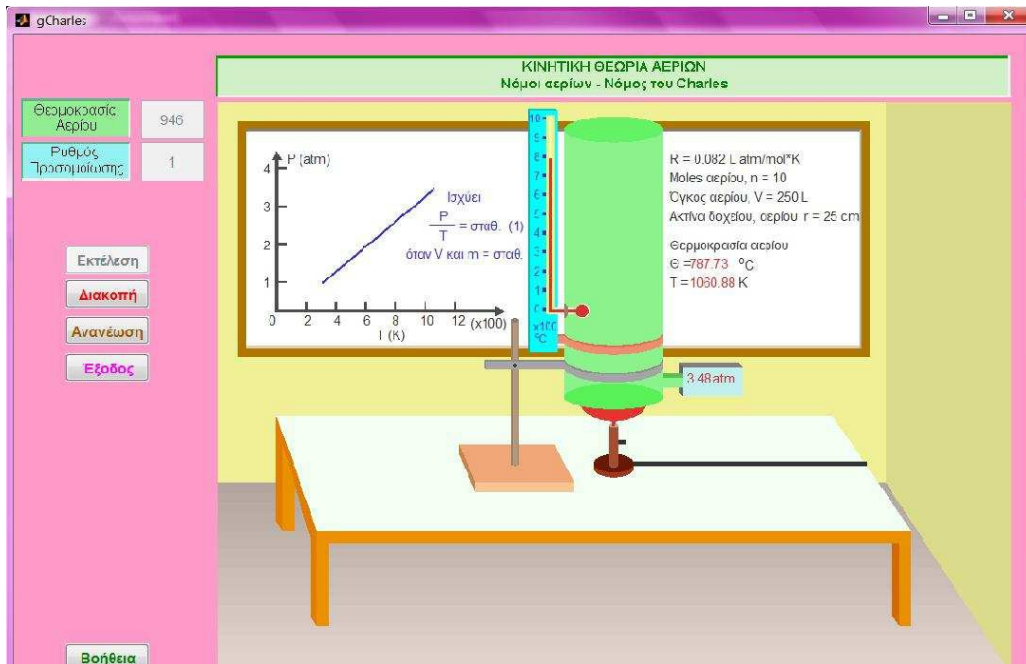
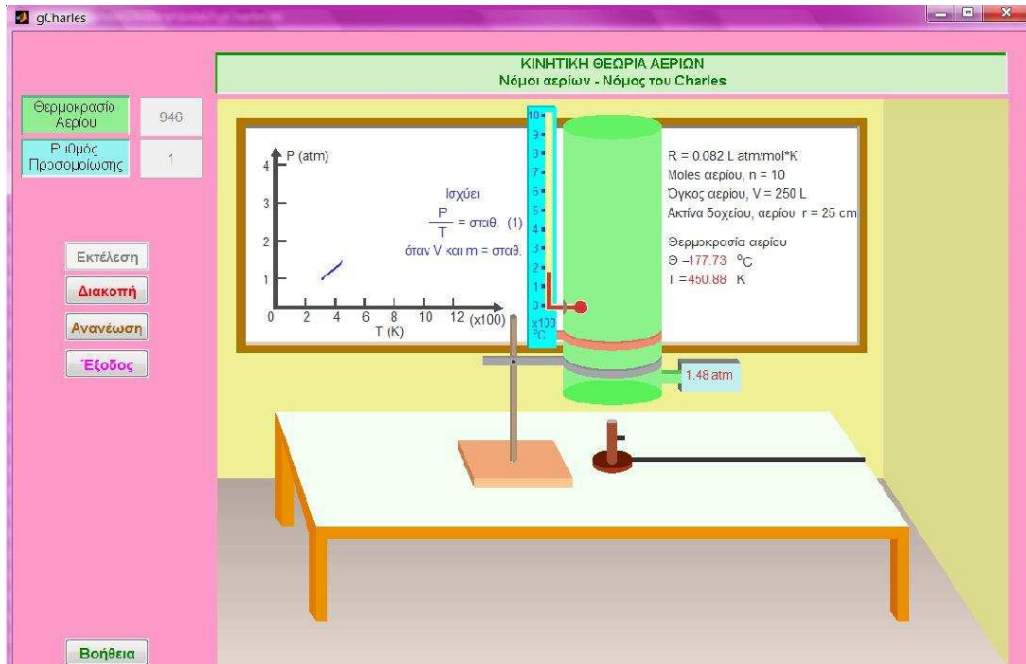
text(0.95 ,2.5-0.3, 'όταν V και m =
σταθ.', 'FontSize',9, 'Color',[0.2,0.2,0.8])

axis([0.0,4.0,0.0,3.0])
axis off

pause(rryt)

```

γραφική προσέγγιση ως εδώ:



συνέχεια του κώδικα:

```

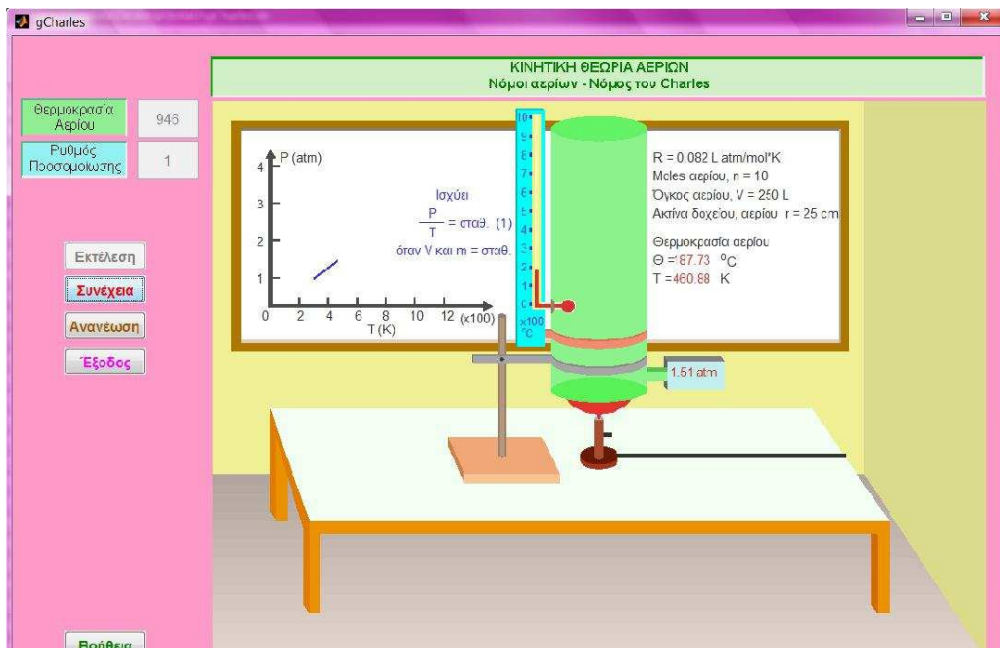
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
% --- Executes on button press in pushbutton2.
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton2 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles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

if (stam==0)
    set(handles.pushbutton2,'string','Συνέχεια')
    stam=1;
elseif (stam==1)
    set(handles.pushbutton2,'string','Διακοπή')
    stam=0;
else
end
guidata(hObject, handles);

```

Ενεργοποίηση του κουμπιού “Διακοπή” , το οποίο όταν το πατήσουμε σταματάει τη προσομοίωση και μετατρέπεται σε “Συνέχεια”, και αντίστοιχα εάν ξαναπατηθεί συνεχίζει η εκτέλεση της προσομοίωσης απ’ το σημείο που σταμάτησε και ξαναενεργοποιείται η “Διακοπή”.

γραφική προσέγγιση ως εδώ:



συνέχεια του κώδικα:

```

% --- 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 ryt;
global Th;

axes(handles.axes1)
axis off;
cla

global status;
status=1;

clear ryt;
clear Th;

set(handles.edit1,'enable','on','string','946');
set(handles.edit2,'enable','on','string','1');
```

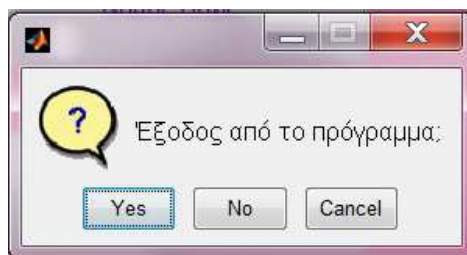
Σχεδιασμός του κουμπιού “Ανανέωση” , το οποίο όταν πατήσουμε, θέτει ξανά τις αρχικές τιμές στις μεταβλητές ryt και Th. Δηλαδή τα πεδία “Θερμοκρασία Αερίου” και “Ρυθμός Προσομοίωσης”, σε 946 και 1 αντίστοιχα.

```
set(handles.pushbutton1,'enable','on');
guidata(hObject, handles);

% --- Executes on button press in pushbutton4.
function pushbutton4_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton4 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
global status;
hfin=questdlg('Έξοδος από το πρόγραμμα;');
switch hfin
    case 'Yes'
        status=1;
        closereq;
end
```

Σχεδιασμός του κουμπιού “Έξοδος” , το οποίο όταν πατηθεί εμφανίζεται ένα παράθυρο διαλόγου και μας ρωτάει για επιβεβαίωση εξόδου από το πρόγραμμα . Στη συνέχεια γίνεται έλεγχος επιλογής και τερματίζει την εφαρμογή όταν η επιλογή είναι 'Yes' .

γραφική προσέγγιση του κουμπιού “Έξοδος” :



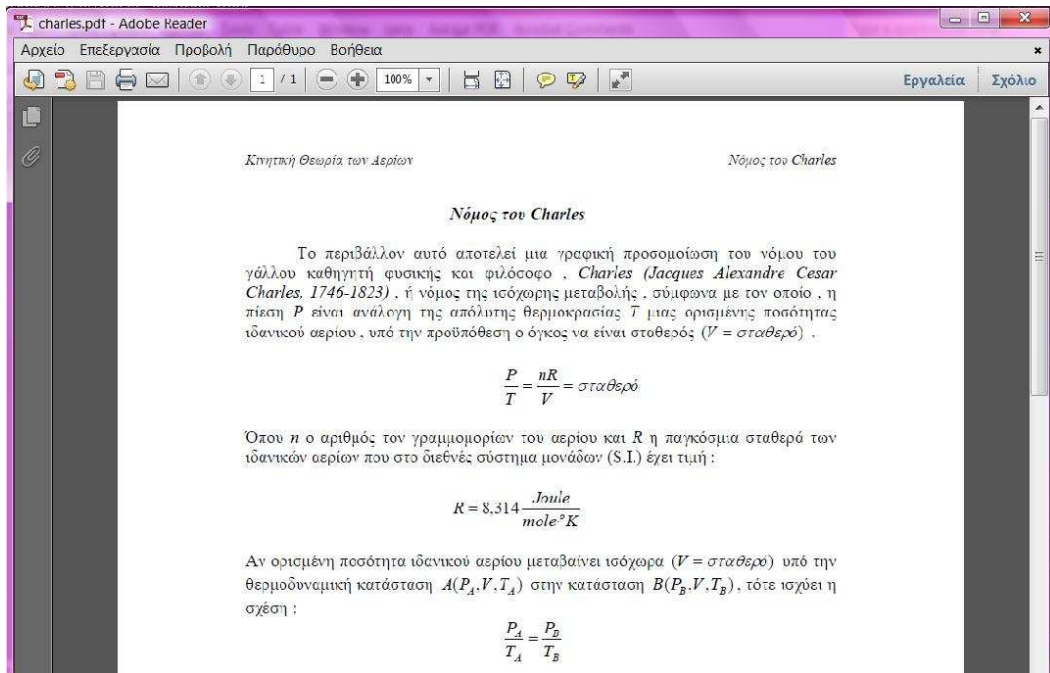
συνέχεια του κώδικα:

```
% --- 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)
```

Σχεδιασμός του κουμπιού “Βοήθεια” , ώστε με την επιλογή του να ανοίγει το αρχείο με όνομα *charles.pdf* μέσω του προγράμματος .pdf reader που διαθέτουμε.

! charles.pdf;

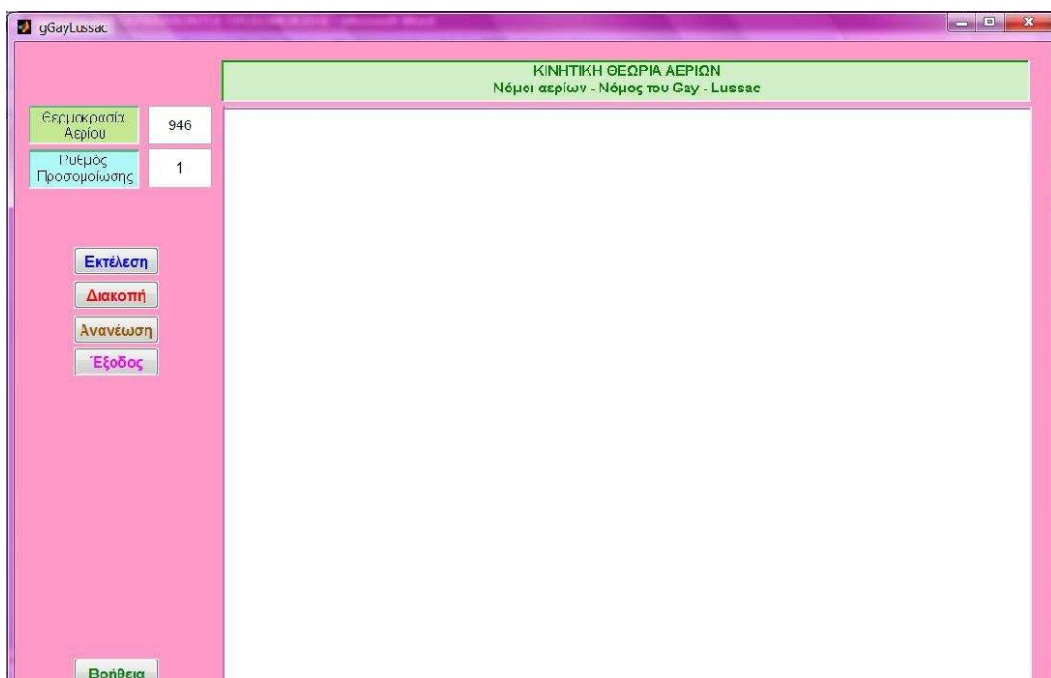
γραφική προσέγγιση του κουμπιού “Βοήθεια”:



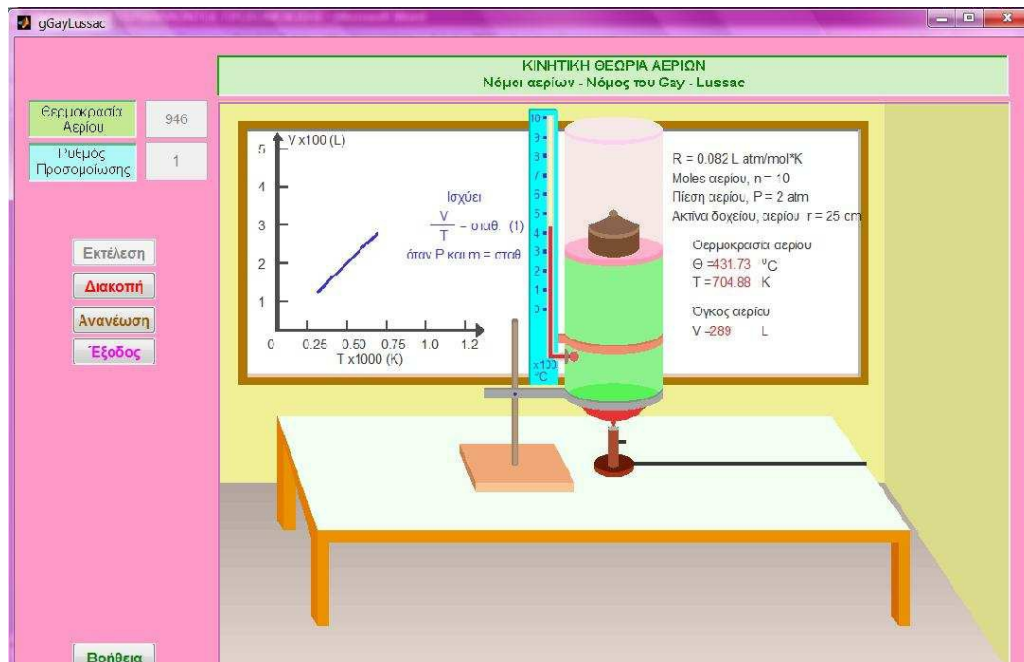
#### 4.4 Το m-file gGayLussac – Νόμος Gay Lussac

Το περιβάλλον της τέταρτης και τελευταίας προσομοίωσης περιγράφει γραφικά τον νόμο του Gay Lussac . Αποτελείται από τρία static text , “ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΑΕΡΙΩΝ Νόμοι αερίων – Νόμος του Gay-Lussac” , “Θερμοκρασία Αερίου” , “Ρυθμός Προσομοίωσης” , δύο edit text δίπλα απ’ τα δύο τελευταία static text που αναφέρθηκαν όπου και μας δίνεται η δυνατότητα να επιλέξουμε μέσα από τις επιτρεπόμενες τιμές. Πέντε Push Button , “Εκτέλεση” , “Διακοπή” , “Ανανέωση” , “Εξοδος” και “Βοήθεια” , και ένα axes, *εικόνα 4.4.1*.

Εάν επιλέξουμε να εκτελεστεί η προσομοίωση το περιβάλλον παίρνει την μορφή της *εικόνας 4.4.2*

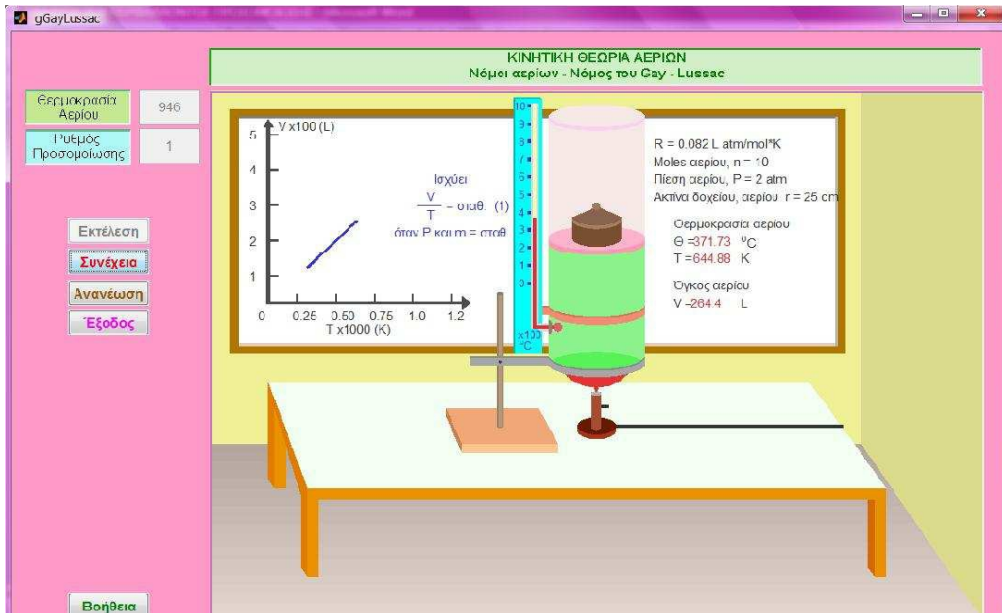


*εικόνα 4.4.1*

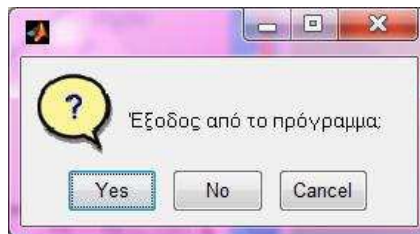


εικόνα 4.4.2

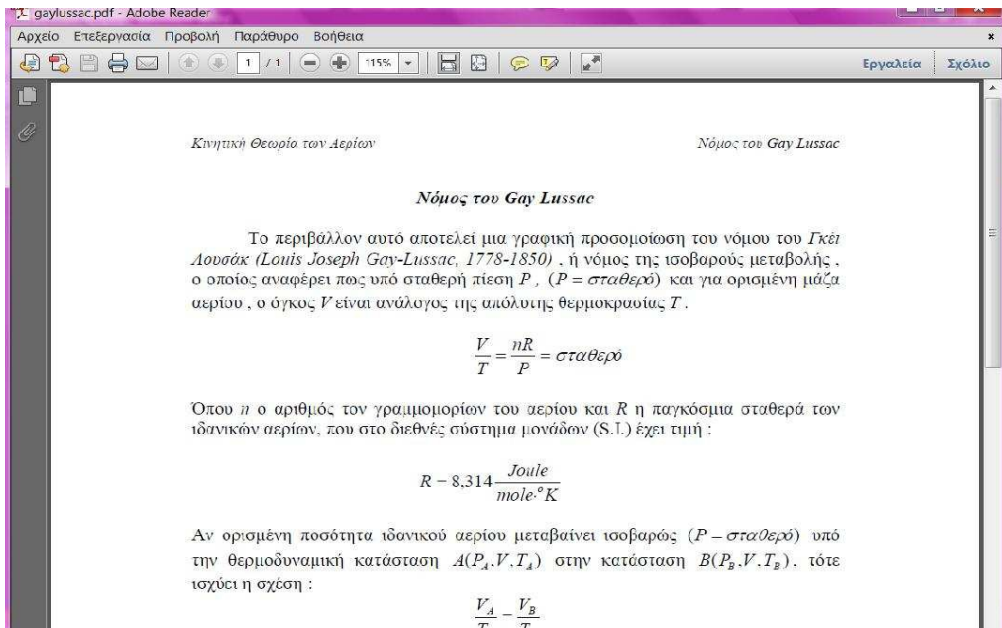
Παρόμοιες είναι και σε αυτή την προσομοίωση οι λειτουργίες που μπορούν να εκτελεστούν καθ' όλη την εξέλιξη της. Και εδώ μας δίνεται η δυνατότητα ανά πάσα στιγμή να κάνουμε διακοπή της εξέλιξης της προσομοίωσης και παρατηρούμε ότι ενεργοποιείται μία νέα επιλογή με όνομα “Συνέχεια”, ώστε να συνεχίσουμε από το σημείο που σταματήσαμε (εικόνα 4.4.3), να ανανεώσουμε την προσομοίωση με νέες τιμές στα πεδία “Θερμοκρασία Αερίου” και “Ρυθμός Προσομοίωσης”, όπως και να βγούμε από αυτό το περιβάλλον και να επιστρέψουμε στο αρχικό μενού με την επιλογή “Έξοδος”. Πατώντας το κουμπί “Έξοδος” θα εμφανιστεί ένα παράθυρο που θα μας ζητήσει να επιβεβαιώσουμε την επιλογή μας (εικόνα 4.4.4). Τέλος παρατηρούμε ότι υπάρχει ένα πέμπτο κουμπί με όνομα “Βοήθεια”, μέσω του οποίου όπως λέει και το όνομα του ανοίγει ένα αρχείο τύπου .pdf (εικόνα 4.4.5) που περιέχει αναλυτικές οδηγίες χρήσης του προγράμματος, αλλά και βασικές θεωρητικές πληροφορίες σχετικά με την συγκεκριμένη προσομοίωση που τρέχουμε, ώστε ο κάθε χρήστης να είναι σε θέση να αντιληφθεί τι ακριβώς παρακολουθεί.



εικόνα 4.4.3



εικόνα 4.4.4



εικόνα 4.4.5



Ο κώδικας που συμπεριλαμβάνεται στο m-file gGayLussac περιγράφεται και εξηγείται παρακάτω:

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

% Last Modified by GUIDE v2.5 09-Jan-2015 04:08:46

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',   gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @gGayLussac_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @gGayLussac_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
```

Οι συναρτήσεις *function varargout = gGayLussac\_OpeningFcn*, και *function varargout = gGayLussac\_OutputFcn* δημιουργούνται αυτόματα από το MATLAB.

```

% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before gGayLussac is made visible.
function gGayLussac_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 gGayLussac (see VARARGIN)

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

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

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

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

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

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

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

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

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

```

Οι συναρτήσεις *function edit1\_Callback* και *function edit1\_CreateFcn* δημιουργούνται με το που προσθέτω το στοιχείο edit1 στο σχεδιαστικό περιβάλλον του GUI, στο οποίο βάζω την τιμή της “Θερμοκρασία Αερίου” (gGay Lussac figure), εδώ θέτω το χρώμα του background να είναι λευκό.

```

        set(hObject, 'BackgroundColor', 'white');
    end

function edit2_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit2 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject, 'String') returns contents of edit2 as text
%         str2double(get(hObject, 'String')) returns contents of edit2 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties
function edit2_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit2 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

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

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

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
global ryt;
global Th;

Th=str2double(get(handles.edit1, 'String'));
ryt=str2double(get(handles.edit2, 'String'));

global stam;

stam=0;
set(handles.pushbutton2, 'string', 'Διακοπή');

global status;
status=0;

global status1;
status1=0;

```

Ανάλογα δημιουργούνται και οι συναρτήσεις `function edit2_Callback` και `function edit2_CreateFcn` για το edit2, όπου μπορούμε να βάλουμε τιμές για το πεδίο “Ρυθμός Προσομοίωσης”.

Η συνάρτηση `function pushbutton1_Callback` αναφέρεται στο πρώτο κουμπί της προσομοίωσης “Εκτέλεση”, το οποίο με το που πατηθεί γίνονται οι εξής λειτουργίες: γίνεται έλεγχος των τιμών που έχουν δοθεί στα πεδία “Θερμοκρασία Αερίου”, Th, και “Ρυθμός Προσομοίωσης”, ryt.

```

rryt=1.005-ryt;

if (ryt>1|ryt<0.001)
    h=warndlg('Βάλτε στο ρυθμό προσομοίωσης τιμή μεταξύ 0.001 και 1.0');
    return
end

if (Th>946|Th<184)
    h=warndlg('Βάλτε στη θερμοκρασία τιμή μεταξύ 184 και 946 ^{o}C');
    return
end

set(handles.edit1,'enable','off');
set(handles.edit2,'enable','off');

set(handles.pushbutton1,'enable','off');

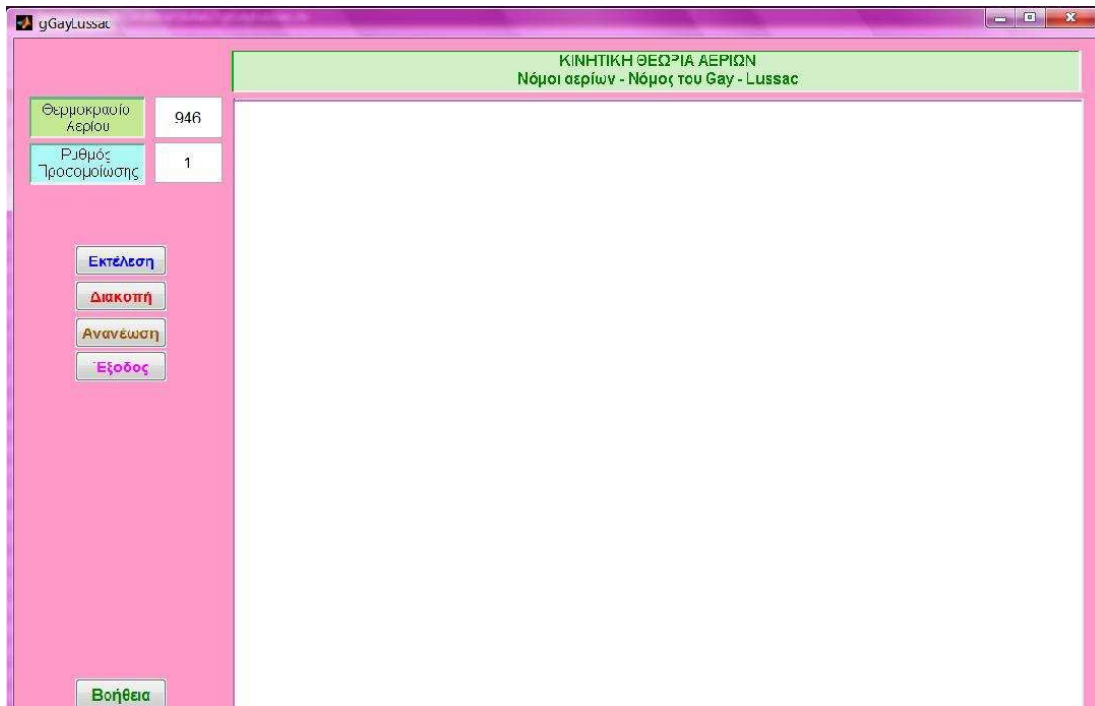
axes(handles.axes1)
axis off;

```

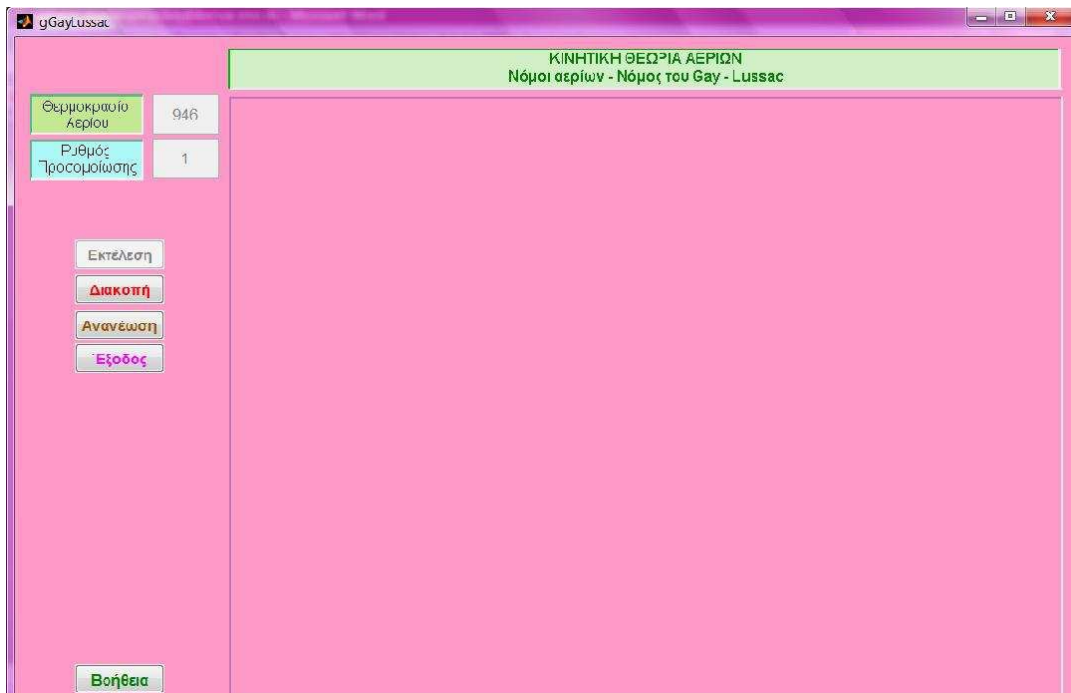
Εάν αυτά δεν έχουν τις προαπαιτούμενες τιμές, εμφανίζεται ένα προειδοποιητικό παράθυρο διαλόγου όπου μας καλεί να βάλουμε τις σωστές τιμές στα προκαθορισμένα όρια. Τέλος, όταν όλα έχουν γίνει σωστά απενεργοποιούνται τα *edit1*, *edit2* και *pushbutton1* ώστε να προχωρήσει η προσομοίωση.

%%%

γραφική προσέγγιση ως εδώ:



και όταν πατήσουμε το κουμπί “Εκτέλεση” το περιβάλλον παίρνει την εξής μορφή:



συνέχεια του κώδικα:

```

%%
Th0=31.73;
T=Th+273.15;
nTh0=num2str(0.01*round(100*Th0));
V=0.41*T;
V0=0.41*(Th0+273.15);
nV0=num2str(0.01*round(100*V0));
Vt = 0.41*(Th+273.15);
nThc=num2str(0.01*round(100*Th)); % telikh therm Kelsiou
nThk=num2str(0.01*round(100*T)); % telikh therm kelvin
nVt = num2str(0.01*round(100*Vt)); % telikos ogkos

rryt=1.005-ryt;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
xtoixos1=[0.0,3.37,3.37,0.0];
ytoixos1=[1.0,1.0,3.0,3.0];

% xtoixos2=[0.0,4.0,3.5,0.0];
% ytoixos2=[0.0,0.0,1.0,1.0];

pat1_x = [0      4      4      0];
pat1_y = [1-0.05, 1-0.05  1,   1];

xtoixos3=[3.37,4.0,4.0,3.37];
ytoixos3=[1.0,0.0,3.0,3.0];

```

Σχεδιασμός των γραφικών.  
Ο σχεδιασμός γίνεται σχεδιάζοντας ξεχωριστά το κάθε μέρος της γραφικής προσέγγισης, θεωρώντας ότι αποτελείται από διάφορα σχήματα.  
Ο τρόπος που σχεδιάζουμε ένα σχήμα είναι ο εξής:

```

%epavw
xtable1=0.2+[0.1,0.3,3.3,2.9];
ytable1=0.15+[1.2,0.6,0.6,1.2];

%Mprosta
xtable2=0.2+[0.3,0.3,3.3,3.3,3.24,3.24,0.36,0.36];
ytable2=0.35+[-0.1,0.4,0.4,-0.1,-0.1,0.33,0.33,-0.1];

% Podi mprosta deksia
xtable3=0.2+[3.2,3.2,3.165,3.165]+0.04;
ytable3=0.35+[-0.1,0.33,0.33,-0.05];

% Podi pisw deksia
xtable3b=0.2+[3.2,3.2,3.165,3.165]+0.04-0.42;
ytable3b=0.35+[-0.1,0.33,0.33,-0.05]+0.45;
xtable3c = [3.64 3.69 3.69 3.64 ]-0.42;
ytable3c= [0.7 0.7 1 1];

%plai aristera
xtable4=0.2+[0.3,0.3,0.1, 0.1,0.13,0.13,0.27,0.27];
ytable4=0.35+[-0.1,0.4,1.0, 0.45, 0.40,0.85,0.35,-0.05];

%podu pisw aristera
xtable5=0.2+[0.13,0.13,0.19,0.19];
ytable5=0.35+[0.40,0.85,0.84,0.40];

Dyup1=0.1;

xpivakas1=[0.1,0.1,3.39-0.1,3.39-0.1];
ypivakas1=0.3+[2.49,1.56-0.45,1.56-0.45,2.49]+Dyup1;

xpivakas2=[0.15,0.15,3.35-0.1,3.35-0.1];
ypivakas2=0.3+[2.45,1.6-0.45,1.6-0.45,2.45]+Dyup1;

%skiasi pinaka
pinsk_k_x = [0.15, 3.35-0.1,3.35-0.1 0.15];
pinsk_k_y = 0.3+[1.6,1.6,1.62 1.62]-0.45+Dyup1;

pinsk_a_x = [0.15, 3.35-0.1,3.35-0.1 0.15];
pinsk_a_y = 1.14+[1.6,1.6,1.615 1.615]+Dyup1;

pinsk_d_x = [3.34 3.35 3.35 3.34]-0.1;
pinsk_d_y = [1.9-0.45,1.9-0.45,2.75 2.75]+Dyup1;

pinsk_aa_x = [3.45 3.45 3.45 3.45]-1.8;
pinsk_aa_y = [1.9-0.45,1.9-0.45,2.75 2.75]+Dyup1;

ddx = 0.1;
ddy =0.05;
ddz = 0.02;

th1=0:0.01:2*pi;
th2=pi:0.01:2*pi;

```

Έστω ότι θέλουμε να σχεδιάσουμε τον τοίχο, όπως υπάρχει και στην προσομοίωση. Το σχήμα του τοίχου είναι ένα ορθογώνιο οπότε θα σχεδιάσουμε τέσσερα σημεία στους άξονες x και y δίνοντας συντεταγμένες που επιθυμούμε. Για τον άξονα x έχουμε:  
 $x_{\text{τοιχος1}}=[0.0, 3.37, 3.37, 0.0]$ ;  
 Και για τον άξονα y  
 $y_{\text{τοιχος1}}=[1.0, 1.0, 3.0, 3.0]$ ;

```
th2_1=2*pi:-0.01:pi;
th3=0:0.01:pi;
th4=pi+0.25*pi:0.01:pi+0.61*pi;
th5=pi+0.61*pi:-0.01:pi+0.25*pi;

T0=Th0+273.15;
Ogkos=0.41*T0;
Ogkosm=0.41*(946+273.15);
ha=1.35*(Ogkos/Ogkosm);

nT0=num2str(0.01*round(100*T0));

he=2.70;
Dyup=0.35;

x_patos_dox_aeriu=2.0+0.25*cos(th1);
y_patos_dox_aeriu=1.10+(0.20/3)*sin(th1)+Dyup;

x_pleura_dox_aeriu=[2.0+0.25*cos(th2),2.0+0.25*cos(th3)];
y_pleura_dox_aeriu=[1.10+ha+(0.20/3)*sin(th2),1.1+(0.20/3)*sin(th3)]+Dyup;

x_pleura_dox_aeriu1=[2.0+0.25*cos(th2),2.0+0.25*cos(th3)];
y_pleura_dox_aeriu1=[1.10+ha+(0.20/3)*sin(th2),1.1+1.22+0.18+(0.20/3)*sin(th3)]+Dyup;

x_epavw_dox_aeriu=2.0+0.25*cos(th1);
y_epavw_dox_aeriu=1.10+ha+(0.20/3)*sin(th1)+Dyup;

x_epavw_dox_aeriuob= [1.75 2.25 2.25 1.75];
y_epavw_dox_aeriuob= ha+[1.07 1.07 1.10 1.10]+Dyup;

x_epavw_dox_aeriuoc=x_epavw_dox_aeriu;
y_epavw_dox_aeriuoc=y_epavw_dox_aeriu-0.03;

x_stefavi=2.0+[0.25*cos(th2),0.25*cos(th2_1)];
y_stefavi=1.1+1.22+0.18+[0.01+(0.20/3)*sin(th2),-0.01+(0.20/3)*sin(th2_1)]+Dyup;

% x_Braxiovas1=[2.25,2.25,2.35,2.35];
% y_Braxiovas1=[1.15,1.2,1.2,1.15]+Dyup;
%
% x_Braxiovas2=[2.25,2.25,2.35,2.35];
% y_Braxiovas2=[1.2,1.22,1.22,1.2]+Dyup;

%x_mavom1=[2.35,2.35,2.65,2.65];
%y_mavom1=[1.125,1.275,1.275,1.125]+Dyup;

%x_mavom2=[2.35,2.36,2.66,2.66,2.65,2.65];
%y_mavom2=[1.30-0.025,1.325-0.025,1.325-0.025,1.15+0.025,1.10+0.025,1.30-0.025]+Dyup;
```

```
Dyd=0.1;

x_xa3ovas=0.30+[-0.1,-0.1,0.9,0.9,0.95,0.9,0.9]+0.1;
y_xa3ovas=1.4+[0.49,0.51,0.51,0.54,0.50,0.46,0.49]-Dyd;

x_ya3ovas=0.20+[-0.01,0.01,0.01,0.03,0.0,-0.03,-0.01]+0.1;
y_ya3ovas=1.89+[-0.05,-0.05,0.95,0.95,1.0,0.95,0.95]+0.05-Dyd;

x_xtick1=[0.345,0.345,0.355,0.355]+0.1;
y_xtick1=[1.90,1.95,1.95,1.90]-Dyd;

x_xtick2=0.2+[0.345,0.345,0.355,0.355]+0.1;
y_xtick2=[1.90,1.95,1.95,1.90]-Dyd;

x_xtick3=0.4+[0.345,0.345,0.355,0.355]+0.1;
y_xtick3=[1.90,1.95,1.95,1.90]-Dyd;

x_xtick4=0.6+[0.345,0.345,0.355,0.355]+0.1;
y_xtick4=[1.90,1.95,1.95,1.90]-Dyd;

x_xtick5=0.8+[0.345,0.345,0.355,0.355]+0.1;
y_xtick5=[1.90,1.95,1.95,1.90]-Dyd;

x_ytick1=[0.31,0.31,0.35,0.35];
y_ytick1=[1.995,2.005,2.005,1.995]-Dyd+0.05;

x_ytick2=x_ytick1;
y_ytick2=0.2+y_ytick1;

x_ytick3=x_ytick1;
y_ytick3=0.4+y_ytick1;

x_ytick4=x_ytick1;
y_ytick4=0.6+y_ytick1;

x_ytick5=x_ytick1;
y_ytick5=0.8+y_ytick1;

x_base1=0.95+[0.22,0.3,0.8,0.7]+0.05;
y_base1=1.1+[0.1,-0.1,-0.1,0.1];

x_base2=0.95+[0.3,0.3,0.8,0.8]+0.05;
y_base2=1.1+[-0.1,-0.15,-0.15,-0.1];

x_base3=0.95+[0.22,0.22,0.3,0.3]+0.05;
y_base3=1.1+[0.1,0.05,-0.15,-0.1];

x_stnln1=1.45+[0.02*cos(th2),0.02*cos(th2_1)]+0.05;
y_stnln1=1.1+[0.01*sin(th2),0.75+0.01*sin(th2_1)];

x_stnln1b=[1.44 1.46 1.46 1.44]+0.05;
y_stnln1b=[1.095 1.095 1.84 1.84];
```



```
x_stnln2=1.45+0.02*cos(th1)+0.05;  
y_stnln2=1.85+0.01*sin(th1);  
  
kat1 = 0.15;  
x_arm1=1.30+[0.05,0.05,0.45,0.45];  
y_arm1=1.615+[0.02,-0.02,-0.02,0.02]-kat1 ;  
  
x_arm1b=1.30+[0.043,0.05,0.45,0.45];  
y_arm1b=1.615+[0.03,0.02,0.02,0.03]-kat1;  
  
x_arm1c=1.30+[0.043,0.043,0.05,0.05];  
y_arm1c=1.615+[0.03,-0.01,-0.02,0.02]-kat1;  
  
th10 = 0:pi/50:2*pi;  
  
vid_x = 1.45+0.01*cos(th10)+0.05;  
vid_y = 1.615+0.01*sin(th10)-kat1;  
  
th11 = -pi/2:pi/50:pi/2;  
vid2_x = 1.75+0.02*cos(th11);  
vid2_y = 1.9+0.04*sin(th11)-0.24;  
  
x_arm2=2.0+[0.25*cos(th2),0.25*cos(th2_1)];  
y_arm2=1.615+[-0.00+0.08*sin(th2),0.04+0.08*sin(th2_1)]-kat1;  
  
x_arm2b=2.0+[0.25*cos(th2),0.25*cos(th2_1)];  
y_arm2b=1.605+[-0.00+0.08*sin(th2),0.04+0.08*sin(th2_1)]-kat1;  
  
x_arm3=2.0+[0.25*cos(th2),0.25*cos(th2_1)];  
y_arm3=2.70+[-0.00+0.07*sin(th2),0.04+0.07*sin(th2_1)]-0.95;  
  
x_arm3b=2.0+[0.25*cos(th2),0.25*cos(th2_1)];  
y_arm3b=2.69+[-0.00+0.07*sin(th2),0.04+0.07*sin(th2_1)]-0.95;  
  
x_arm4=1.72+[0.0,0.0,0.03,0.03];  
y_arm4=2.68+[0.0,0.04,0.04,0.0]-0.95;  
  
x_arm4b=1.72+[0.0,0.03,0.03,0.0];  
y_arm4b=2.68+[0.04,0.04,0.05,0.05]-0.95;  
  
x_kamiveto1=2.0+0.1*cos(th1);  
y_kamiveto1=1.1+0.05*sin(th1);  
  
x_kamiveto2=2.0+[0.1*cos(th2),0.1*cos(th2_1)];  
y_kamiveto2=1.1+[0.05*sin(th2),-0.025+0.05*sin(th2_1)];  
  
x_kamiveto3=2.0+[0.025*cos(th2),0.025*cos(th2_1)];  
y_kamiveto3=1.1+[0.025*sin(th2),0.20+0.01*sin(th2_1)];  
  
x_kamiveto4=2.0+0.025*cos(th1);  
y_kamiveto4=1.285+0.012*sin(th1);
```

x\_kamiveto5=2.0+[0.025,0.025,0.065,0.065];  
y\_kamiveto5=1.2+[0.02,0.0,0.0,0.02];

x\_kamiveto6=2.1+[0.0,0.0,1.18,1.18];  
y\_kamiveto6=1.1+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x\_floga=2.0+0.015\*cos(th1);  
y\_floga=1.35+0.055\*sin(th1);

th21 = (pi+pi/7):pi/60:(2\*pi-pi/7) ;  
x\_flogab=2.0+0.2\*cos(th21);  
y\_flogab=1.5+0.18\*sin(th21);

x\_therm1=1.75+[-0.05,-0.05,0.04,0.0];  
y\_therm1=1.9+[0.02,-0.02,-0.02,0.02]-0.24;

x\_therm2=1.8+0.028\*cos(th1);  
y\_therm2=1.90+0.028\*sin(th1)-0.24;

x\_therm3=1.68+[-0.02,-0.02,0.02,0.02];  
y\_therm3=1.88+[1.05,0.0-0.23,0.0-0.23,1.05];

x\_therm3b=1.68+[-0.01,-0.01,0.01,0.01];  
y\_therm3b=1.88+[1.05,0.0-0.23,0.0-0.23,1.05];

x\_therm4=1.75+[-0.08,-0.08,0.04,0.04];  
y\_therm4=1.90+[0.01,-0.01,-0.01,0.01]-0.24;

x\_therm5=1.8+0.025\*cos(th1);  
y\_therm5=1.90+0.025\*sin(th1)-0.24;

Htherm=Th0/1000;

x\_therm6=1.68+[-0.01,-0.01,0.01,0.01];  
y\_therm6=1.91+[Htherm,0.0-0.24,0.0-0.24,Htherm];

x\_therm7=[1.58,1.58,1.72,1.72];  
y\_therm7=1.88+[1.07,-0.2-0.17,-0.2-0.17,1.07];

x\_therm8=[1.58,1.72,1.71 1.57];  
y\_therm8=1.88+[1.07,1.07,1.08 1.08];

x\_therm8b=[1.57,1.57 1.58 1.58];  
y\_therm8b=1.88+[1.08 -0.19-0.17 -0.2-0.17 1.07 ];

x\_klimaka1=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];  
y\_klimaka1=1.91+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x\_klimaka2=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];  
y\_klimaka2=2.01+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

```

x_klimaka3=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka3=2.11+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_klimaka4=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka4=2.21+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_klimaka5=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka5=2.31+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_klimaka6=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka6=2.41+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_klimaka7=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka7=2.51+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_klimaka8=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka8=2.61+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_klimaka9=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka9=2.71+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_klimaka10=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka10=2.81+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_klimaka11=1.66+[0.0,0.0,-0.02,-0.02];
y_klimaka11=2.91+[0.01,-0.01,-0.01,0.01];

x_Baridio1=2.0+[0.125*cos(th2),0.125*cos(th2_1)];
y_Baridio1=1.10+ha+[0.05*sin(th2),0.1+0.05*sin(th2_1)]+Dyup;

x_Baridio2=2.0+[0.125*cos(th2),0.125*cos(th2_1)];
y_Baridio2=1.10+ha+[0.1+0.05*sin(th2),0.12+0.05*sin(th2_1)]+Dyup;

x_Baridio3=2.0+[0.0,0.125*cos(th2),0.0];
y_Baridio3=1.10+ha+[0.18,0.12+0.05*sin(th2),0.18]+Dyup;

x_Baridio4=2.0+0.02*cos(th1);
y_Baridio4=1.10+ha+0.18+0.02*sin(th1)+Dyup;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
fill(pat1_x, pat1_y ,[0.60+ddx,0.60+ddy,0.60+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-0.05,[0.61+ddx,0.61+ddy,0.61+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-2*0.05 ,[0.62+ddx,0.62+ddy,0.62+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-3*0.05 ,[0.63+ddx,0.63+ddy,0.63+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-4*0.05 ,[0.64+ddx,0.64+ddy,0.64+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-5*0.05 ,[0.65+ddx,0.65+ddy,0.65+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-6*0.05 ,[0.66+ddx,0.66+ddy,0.66+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-7*0.05 ,[0.67+ddx,0.67+ddy,0.67+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-8*0.05 ,[0.68+ddx,0.68+ddy,0.68+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-9*0.05 ,[0.69+ddx,0.69+ddy,0.69+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-10*0.05 ,[0.7+ddx,0.7+ddy,0.7+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-11*0.05 ,[0.71+ddx,0.71+ddy,0.71+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-12*0.05 ,[0.72+ddx,0.72+ddy,0.72+ddz],...

```

στη συνέχεια θα γεμίσουμε αυτό το χώρο που δημιουργήσαμε με την εντολή *fill* ως εξής:  
`fill(xtoixos1,y toixos1,[0.94 0.94 0.59],... 'LineStyle','None')`  
 όπου δίνουμε τα ονόματα των μεταβλητών που θέλουμε το χρώμα και τον τύπο της περιμετρικής γραμμής.

```

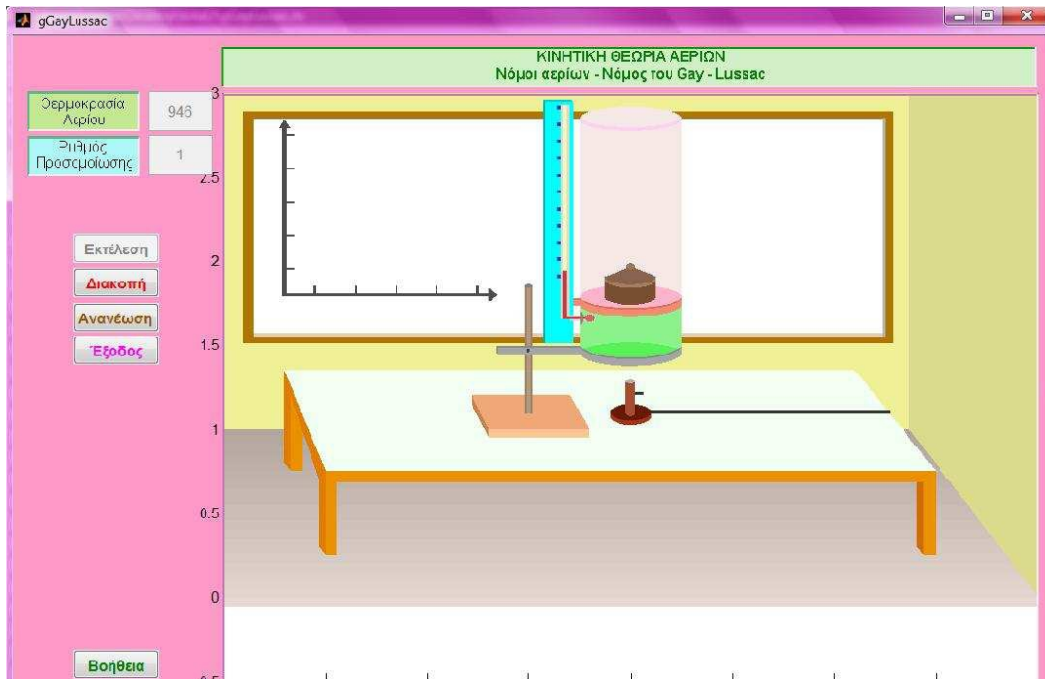
patl_x, patl_y-13*0.05 , [0.73+ddx,0.73+ddy,0.73+ddz] , ...
patl_x, patl_y-14*0.05 , [0.74+ddx,0.74+ddy,0.74+ddz] , ...
patl_x, patl_y-15*0.05 , [0.75+ddx,0.75+ddy,0.75+ddz] , ...
patl_x, patl_y-16*0.05 , [0.76+ddx,0.76+ddy,0.76+ddz] , ...
patl_x, patl_y-17*0.05 , [0.77+ddx,0.77+ddy,0.77+ddz] , ...
patl_x, patl_y-18*0.05 , [0.78+ddx,0.78+ddy,0.78+ddz] , ...
patl_x, patl_y-19*0.05 , [0.79+ddx,0.79+ddy,0.79+ddz] , ...
patl_x, patl_y-20*0.05 , [0.80+ddx,0.8+ddy,0.8+ddz] , ...
xtoixos1,ytoixos1,[0.94 0.94 0.59],...
xtoixos3,ytoixos3,[0.86 0.86 0.55],...
xpivakas1,ypivakas1,[0.6824 0.4667 0],...
xpivakas2,ypivakas2,[1.0,1.0,1.0],...
pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.9,0.8,0.7],...
pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.5,0.5,0.5],...
pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.7,0.7,0.7],...
pinsk_aa_x,pinsk_aa_y,[0.5,0.5,0.5],...
xtable3b,ytable3b,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...
xtable3c,ytable3c,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
xtable5,ytable5,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
xtable1,ytable1,[0.95,1,0.95],...
xtable2,ytable2,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
xtable3,ytable3,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...
xtable4,ytable4,[0.78+0.1 0.39+0.1 0],...
x_patos_dox_aeriou,y_patos_dox_aeriou,[0.35,0.95,0.35],...
x_pleura_dox_aeriou,y_pleura_dox_aeriou,[0.55,0.95,0.55],...
x_pleura_dox_aeriou1,y_pleura_dox_aeriou1,[0.97,0.91,0.91],...
x_epavw_dox_aerioub,y_epavw_dox_aerioub,[1,0.6,0.7],...
x_epavw_dox_aeriouc,y_epavw_dox_aeriouc,[1,0.6,0.7],...
x_epavw_dox_aeriou,y_epavw_dox_aeriou,[1,0.7,0.8],...
x_xa3ovas,y_xa3ovas,[0.3,0.3,0.3],...
x_ya3ovas,y_ya3ovas,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick1,y_xtick1,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick2,y_xtick2,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick3,y_xtick3,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick4,y_xtick4,[0.3,0.3,0.3],...
x_xtick5,y_xtick5,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick1,y_ytick1,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick2,y_ytick2,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick3,y_ytick3,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick4,y_ytick4,[0.3,0.3,0.3],...
x_ytick5,y_ytick5,[0.3,0.3,0.3],...
x_Baridio1,y_Baridio1,[0.47,0.31,0.19],...
x_Baridio2,y_Baridio2,[0.65,0.5,0.38],...
x_Baridio3,y_Baridio3,[0.54,0.39,0.31],...
x_Baridio4,y_Baridio4,[0.6,0.48,0.38],...
x_base1,y_base1,[0.94,0.66,0.47],...
x_base2,y_base2,[0.98,0.78,0.58],...
x_base3,y_base3,[0.8,0.5,0.3],...
x_stnln1,y_stnln1,[0.6,0.5,0.4],...
x_stnln1b,y_stnln1b,[0.7,0.6,0.5],...
x_stnln2,y_stnln2,[0.5,0.5,0.5],...
x_arm1,y_arm1,[0.65,0.65,0.65],...
x_arm1b,y_arm1b,[0.55,0.55,0.55],...
x_arm1c,y_arm1c,[0.45,0.45,0.45],...
vid_x, vid_y,[0.25,0.25,0.25],...
x_arm2,y_arm2,[0.55,0.55,0.55],...
x_arm2b,y_arm2b,[0.65,0.65,0.65],...

```

Ο χρωματισμός γίνεται βάζοντας μέσα στις αγκύλες τις τιμές έντασης των Red Green Blue δημιουργώντας την επιθυμητή απόχρωση.

```
x_arm3,y_arm3,[0.85,0.45,0.35],...
x_arm3b,y_arm3b,[0.95,0.55,0.45],...
x_arm4,y_arm4,[0.95,0.55,0.45],...
x_arm4b,y_arm4b,[0.85,0.45,0.35],...
x_kamiveto1,y_kamiveto1,[0.4,0.1,0.0],...
x_kamiveto2,y_kamiveto2,[0.65,0.2,0.1],...
x_kamiveto3,y_kamiveto3,[0.65,0.3,0.2],...
x_kamiveto4,y_kamiveto4,[0.7,0.7,0.7],...
x_kamiveto5,y_kamiveto5,[0.2,0.2,0.2],...
x_kamiveto6,y_kamiveto6,[0.2,0.2,0.2],...
x_therm7,y_therm7,[0.0,1,1],...
x_therm8,y_therm8,[0.,0.8,0.8],...
x_therm8b,y_therm8b,[0.,0.7,0.7],...
x_klimaka1,y_klimaka1,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka2,y_klimaka2,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka3,y_klimaka3,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka4,y_klimaka4,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka5,y_klimaka5,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka6,y_klimaka6,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka7,y_klimaka7,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka8,y_klimaka8,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka9,y_klimaka9,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka10,y_klimaka10,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka11,y_klimaka11,[0.2,0.2,0.8],...
x_therm1,y_therm1,[0.85,0.85,0.85],...
x_therm2,y_therm2,[0.85,0.85,0.85],...
x_therm3,y_therm3,[0.85,0.85,0.85],...
x_therm3b,y_therm3b,[0.98,0.98,0.7],...
x_therm4,y_therm4,[0.85,0.20,0.20],...
x_therm5,y_therm5,[0.85,0.40,0.40],...
x_therm6,y_therm6,[0.85,0.20,0.20],...
x_stefavi,y_stefavi,[1,0.82,0.94],...
vid2_x, vid2_y,[0.6,0.50,0.4],...
'Linestyle','None')
```

γραφική προσέγγιση ως εδώ:



συνέχεια του κώδικα:

```
text(0.10+0.15,1.825-Dyd,'0','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.30+0.125,1.825-Dyd,'0.25','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.50+0.125,1.825-Dyd,'0.50','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.70+0.125,1.825-Dyd,'0.75','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.90+0.125,1.825-Dyd,'1.0','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(1.10+0.125,1.825-Dyd,'1.2','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

```
text(0.20,2.05-Dyd,'1','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.20,2.25-Dyd,'2','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.20,2.45-Dyd,'3','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.20,2.65-Dyd,'4','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.20,2.85-Dyd,'5','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

```
text(0.6,1.65,'T x1000 (K)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.35,2.70+Dyd,'V x100 (L)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

```
met_x=0.1;
text(1.496+met_x,1.91,'0','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.01,'1','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.11,'2','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.21,'3','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.31,'4','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.41,'5','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.51,'6','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.61,'7','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.71,'8','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.81,'9','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
```

Με την εντολή *text* εισάγουμε σε οποιοδήποτε σημείο των αξόνων θέλουμε το κείμενο που επιθυμούμε. Εδώ έχουμε εισαγωγή αρίθμησης στους άξονες.

Εισαγωγή αρίθμησης στο θερμόμετρο.

```
text(1.47+met_x,2.91,'10','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.59,1.82-0.2,'x100','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.6,1.76-0.2,'^{o}C','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
```

```
mettx=-0.1;
```

```
text(2.30,2.70,'R = 0.082 L
atm/mol*K','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30,2.60,'Moles αερίου, n =
10','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30,2.50,'Πίεση αερίου, P = 2
atm','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30,2.40,'Ακτίνα δοχείου, αερίου r = 25
cm','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

```
% text(2.30,2.30,'Θερμοκρασία αερίου, Θ
=', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
% text(2.30,2.20,'=', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
% text(2.35,2.20,nTh0,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
% text(2.65,2.20,'^{o}C', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
% text(2.30,2.10,'Θερμοκρασία αερίου, T
=', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
% text(2.30,2.00,'=', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
% text(2.35,2.00,nT0,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
% text(2.65,2.00,'K', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

```
text(2.30-mettx,2.25,'Θερμοκρασία αερίου
','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.15,'Θ =','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.4-mettx,2.15,nTh0,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.65-mettx,2.15,'^{o}C', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.05,'T =','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.4-mettx,2.05,nT0,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.65-mettx,2.05,'K', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

```
text(2.30-mettx,1.90,'Όγκος αερίου
','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,1.80,'V =','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.39-mettx,1.80,nV0,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.65-mettx,1.80,'L', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

```
x = [0.95 1.08]+0.12;
y = [2.65 2.65]-0.3;
```

```
line(x, y, 'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.16 ,2.8-0.3,'Ισχύει','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.12 ,2.7-0.3,'V','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.22 ,2.65-0.3,'= σταθ. (1)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.12 ,2.6-0.3,'T','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
```

```
text(0.95 ,2.5-0.3,'όταν P και m =
σταθ.','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
```

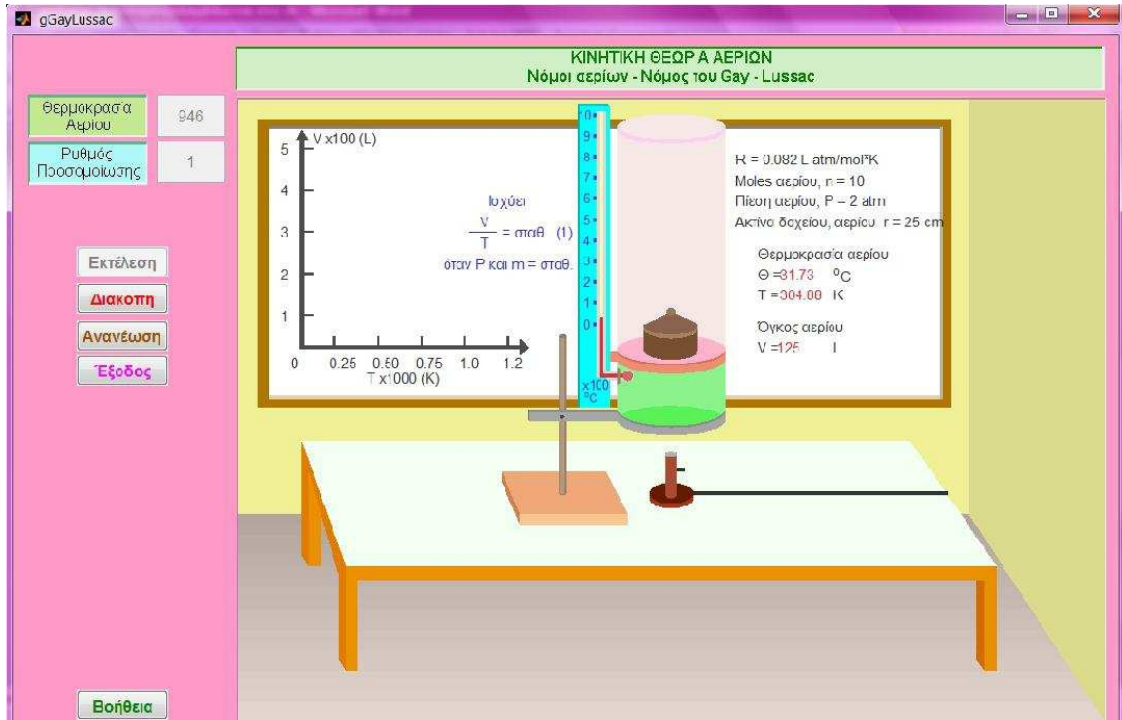
Εγγραφή  
κειμένου στα  
δεξιά του πίνακα,  
το οποίο  
αποτελείται από  
τις μεταβλητές  
που  
χρησιμοποιούνται  
για την  
περιγραφή του  
νόμου του Gay  
Lussac.

Εγγραφή στα  
αριστερά του  
πίνακα, της  
γραμμής  
κλάσματος, του  
τύπου .  
Και στη συνέχεια  
εγγραφή του  
κειμένου που τον  
αποτελεί.  
Από κάτω η  
δήλωση των  
σταθερών P και  
m.

```
axis([0.0,4.0,0.0,3.0])
axis off
```

Χρησιμοποιούμε την εντολή `axis off` για να αφαιρέσουμε την αριθμηση από τους άξονες.

γραφική προσέγγιση ως εδώ:



συνέχεια του κώδικα:

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
pause(3.0);
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
TT=(Th-Th0)/10;
TT=round(TT)+0.5;
deiktns=0;
xpoints=[];
ypoints=[];
xpoint0=0.30;
ypoint0=1.65;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%

for time=0:0.5:TT

    if (status==1)
        closereq;
        return
    end
```



```
    if (stam==1)
        cc1=stam;
        while (cc1==1)
            cc1=stam;
            pause(0.01);
            if (status==1)
                return
            end
        end
    end
end

Th1=Th0+10*time;
Htherm1=Th1/1000;
Htherm0=Th0/1000;

nTh1=num2str(0.01*round(100*Th1));

T1=Th1+273.15;
Ogkos=0.41*T1;
Ogkosm=0.41*(946+273.15);
ha=1.35*(Ogkos/Ogkosm);

nV1=num2str(0.01*round(100*Ogkos));
nT1=num2str(0.01*round(100*T1));

xpoint=0.30+0.75*(Htherm1-Htherm0)/(1.0);
ypoint=1.6940+1.02*xpoint;
%ypoint=2.6-0.6*(V-Vm)/(Volume-Vm);
% xgraph=[xpoint0,xpoint];
% ygraph=[ypoint0,ypoint];
xpoints=[xpoints,xpoint];
ypoints=[ypoints,ypoint];

LL=length(xpoints);

x_therm6=1.68+[-0.01,-0.01,0.01,0.01];
y_therm6=1.91+[Htherm1,0.0-0.24,0.0-0.24,Htherm1];

x_epavw_dox_aeriou=2.0+0.25*cos(th1);
y_epavw_dox_aeriou=1.10+ha+(0.20/3)*sin(th1)+Dyup;

x_epavw_dox_aerioub= [1.75 2.25 2.25 1.75];
y_epavw_dox_aerioub= ha+[1.07 1.07 1.10 1.10]+Dyup;

x_epavw_dox_aeriouc=x_epavw_dox_aeriou;
y_epavw_dox_aeriouc=y_epavw_dox_aeriou-0.03;

x_pleura_dox_aeriou=[2.0+0.25*cos(th2),2.0+0.25*cos(th3)];
y_pleura_dox_aeriou=[1.10+ha+(0.20/3)*sin(th2),1.1+(0.20/3)*sin(th3)]+Dyup;
```

```

x_pleura_dox_aeriou1=[2.0+0.25*cos(th2),2.0+0.25*cos(th3)];
y_pleura_dox_aeriou1=[1.10+ha+(0.20/3)*sin(th2),1.1+1.22+0.18+(0.20/3)*
sin(th3)]+Dyup;

x_Baridiol=2.0+[0.125*cos(th2),0.125*cos(th2_1)];
y_Baridiol=1.10+ha+[0.05*sin(th2),0.1+0.05*sin(th2_1)]+Dyup;

x_Baridio2=2.0+[0.125*cos(th2),0.125*cos(th2_1)];
y_Baridio2=1.10+ha+[0.1+0.05*sin(th2),0.12+0.05*sin(th2_1)]+Dyup;

x_Baridio3=2.0+[0.0,0.125*cos(th2),0.0];
y_Baridio3=1.10+ha+[0.18,0.12+0.05*sin(th2),0.18]+Dyup;

x_Baridio4=2.0+0.02*cos(th1);
y_Baridio4=1.10+ha+0.18+0.02*sin(th1)+Dyup;

fill(pat1_x, pat1_y ,[0.60+ddx,0.60+ddy,0.60+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-0.05,[0.61+ddx,0.61+ddy,0.61+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-2*0.05 ,[0.62+ddx,0.62+ddy,0.62+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-3*0.05 ,[0.63+ddx,0.63+ddy,0.63+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-4*0.05 ,[0.64+ddx,0.64+ddy,0.64+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-5*0.05 ,[0.65+ddx,0.65+ddy,0.65+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-6*0.05 ,[0.66+ddx,0.66+ddy,0.66+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-7*0.05 ,[0.67+ddx,0.67+ddy,0.67+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-8*0.05 ,[0.68+ddx,0.68+ddy,0.68+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-9*0.05 ,[0.69+ddx,0.69+ddy,0.69+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-10*0.05 ,[0.7+ddx,0.7+ddy,0.7+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-11*0.05 ,[0.71+ddx,0.71+ddy,0.71+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-12*0.05 ,[0.72+ddx,0.72+ddy,0.72+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-13*0.05 ,[0.73+ddx,0.73+ddy,0.73+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-14*0.05 ,[0.74+ddx,0.74+ddy,0.74+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-15*0.05 ,[0.75+ddx,0.75+ddy,0.75+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-16*0.05 ,[0.76+ddx,0.76+ddy,0.76+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-17*0.05 ,[0.77+ddx,0.77+ddy,0.77+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-18*0.05 ,[0.78+ddx,0.78+ddy,0.78+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-19*0.05 ,[0.79+ddx,0.79+ddy,0.79+ddz],...
    pat1_x, pat1_y-20*0.05 ,[0.80+ddx,0.8+ddy,0.8+ddz],...
    xtoixos1,ytoixos1,[0.94 0.94 0.59],...
    xtoixos3,ytoixos3,[0.86 0.86 0.55],...
    xpivakas1,ypivakas1,[0.6824 0.4667 0],...
    xpivakas2,ypivakas2,[1.0,1.0,1.0],...
    pinsk_k_x,pinsk_k_y,[0.9,0.8,0.7],...
    pinsk_a_x,pinsk_a_y,[0.5,0.5,0.5],...
    pinsk_d_x,pinsk_d_y,[0.7,0.7,0.7],...
    pinsk_aa_x,pinsk_aa_y,[0.5,0.5,0.5],...
    xtable3b,ytable3b,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...
    xtable3c,ytable3c,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
    xtable5,ytable5,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
    xtable1,ytable1,[0.95,1,0.95],...
    xtable2,ytable2,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...
    xtable3,ytable3,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...
    xtable4,ytable4,[0.78+0.1 0.39+0.1 0],...
    x_patos_dox_aeriou,y_patos_dox_aeriou,[0.35,0.95,0.35],...
    x_pleura_dox_aeriou,y_pleura_dox_aeriou,[0.55,0.95,0.55],...
    x_pleura_dox_aeriou1,y_pleura_dox_aeriou1,[0.97,0.91,0.91],...
    x_epavw_dox_aerioub,y_epavw_dox_aerioub,[1,0.6,0.7],...

```

x\_epavw\_dox\_aeriouc,y\_epavw\_dox\_aeriouc,[1,0.6,0.7],...  
x\_epavw\_dox\_aeriou,y\_epavw\_dox\_aeriou,[1,0.7,0.8],...  
x\_xa3ovas,y\_xa3ovas,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ya3ovas,y\_ya3ovas,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick1,y\_xtick1,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick2,y\_xtick2,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick3,y\_xtick3,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick4,y\_xtick4,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick5,y\_xtick5,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick1,y\_ytick1,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick2,y\_ytick2,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick3,y\_ytick3,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick4,y\_ytick4,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick5,y\_ytick5,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_Baridio1,y\_Baridio1,[0.47,0.31,0.19],...  
x\_Baridio2,y\_Baridio2,[0.65,0.5,0.38],...  
x\_Baridio3,y\_Baridio3,[0.54,0.39,0.31],...  
x\_Baridio4,y\_Baridio4,[0.6,0.48,0.38],...  
x\_base1,y\_base1,[0.94,0.66,0.47],...  
x\_base2,y\_base2,[0.98,0.78,0.58],...  
x\_base3,y\_base3,[0.8,0.5,0.3],...  
x\_stln1n1,y\_stln1n1,[0.6,0.5,0.4],...  
x\_stln1nb,y\_stln1nb,[0.7,0.6,0.5],...  
x\_stln2,y\_stln2,[0.5,0.5,0.5],...  
x\_arm1,y\_arm1,[0.65,0.65,0.65],...  
x\_arm1b,y\_arm1b,[0.55,0.55,0.55],...  
x\_arm1c,y\_arm1c,[0.45,0.45,0.45],...  
vid\_x, vid\_y,[0.25,0.25,0.25],...  
x\_arm2,y\_arm2,[0.55,0.55,0.55],...  
x\_arm2b,y\_arm2b,[0.65,0.65,0.65],...  
x\_arm3,y\_arm3,[0.85,0.45,0.35],...  
x\_arm3b,y\_arm3b,[0.95,0.55,0.45],...  
x\_arm4,y\_arm4,[0.95,0.55,0.45],...  
x\_arm4b,y\_arm4b,[0.85,0.45,0.35],...  
x\_kamiveto1,y\_kamiveto1,[0.4,0.1,0.0],...  
x\_kamiveto2,y\_kamiveto2,[0.65,0.2,0.1],...  
x\_kamiveto3,y\_kamiveto3,[0.65,0.3,0.2],...  
x\_kamiveto4,y\_kamiveto4,[0.7,0.7,0.7],...  
x\_kamiveto5,y\_kamiveto5,[0.2,0.2,0.2],...  
x\_kamiveto6,y\_kamiveto6,[0.2,0.2,0.2],...  
x\_therm7,y\_therm7,[0.0,1,1],...  
x\_therm8,y\_therm8,[0.,0.8,0.8],...  
x\_therm8b,y\_therm8b,[0.,0.7,0.7],...  
x\_klimaka1,y\_klimaka1,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka2,y\_klimaka2,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka3,y\_klimaka3,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka4,y\_klimaka4,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka5,y\_klimaka5,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka6,y\_klimaka6,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka7,y\_klimaka7,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka8,y\_klimaka8,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka9,y\_klimaka9,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka10,y\_klimaka10,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_klimaka11,y\_klimaka11,[0.2,0.2,0.8],...  
x\_therm1,y\_therm1,[0.85,0.85,0.85],...  
x\_therm2,y\_therm2,[0.85,0.85,0.85],...  
x\_therm3,y\_therm3,[0.85,0.85,0.85],...

```

    x_therm3b,y_therm3b,[0.98,0.98,0.7],...
    x_therm4,y_therm4,[0.85,0.20,0.20],...
    x_therm5,y_therm5,[0.85,0.40,0.40],...
    x_therm6,y_therm6,[0.85,0.20,0.20],...
    x_stefavi,y_stefavi,[1,0.82,0.94],...
    vid2_x, vid2_y,[0.6,0.50,0.4],...
'Linestyle','None')

if (deiktns==0)
    hold on
    fill(x_floga,y_floga,[0.85,0.2,0.2],...
        x_flogab, y_flogab,[0.9,0.2,0.2],...
        x_patos_dox_aeriou,y_patos_dox_aeriou,[0.35,0.95,0.35],...
        x_arm2,y_arm2,[0.55,0.55,0.55],...
        x_arm2b,y_arm2b,[0.65,0.65,0.65],...
        'Linestyle','None')
    hold off
    deiktns=1;
else
    deiktns=0;
end

hold on

for jj=1:1:LL

x_snmeio=xpoints(jj)+0.007*cos(th1)+0.204;
y_snmeio=ypoints(jj)+0.007*sin(th1);

fill(x_snmeio,y_snmeio,[0.2,0.2,0.9],...
     'Linestyle','None')

end

hold off

text(0.10+0.15,1.825-Dyd,'0','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.30+0.125,1.825-Dyd,'0.25','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.50+0.125,1.825-Dyd,'0.50','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.70+0.125,1.825-Dyd,'0.75','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.90+0.125,1.825-Dyd,'1.0','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(1.10+0.125,1.825-Dyd,'1.2','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(0.20,2.05-Dyd,'1','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.20,2.25-Dyd,'2','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.20,2.45-Dyd,'3','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.20,2.65-Dyd,'4','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.20,2.85-Dyd,'5','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(0.6,1.65,'T x1000 (K)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.35,2.70+Dyd,'V x100 (L)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

met_x=0.1;

```

```
text(1.496+met_x,1.91,'0','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.01,'1','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.11,'2','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.21,'3','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.31,'4','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.41,'5','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.51,'6','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.61,'7','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.71,'8','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.81,'9','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.47+met_x,2.91,'10','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.59,1.82-0.2,'x100','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.6,1.76-0.2,'^{o}C','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
```

```
mettx=-0.1;
```

```
text(2.30,2.70,'R = 0.082 L
atm/mol*K','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30,2.60,'Moles αερίου, n =
10','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30,2.50,'Πίεση αερίου, P = 2
atm','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30,2.40,'Ακτίνα δοχείου, αερίου r = 25
cm','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

```
% text(2.30,2.30,'Θερμοκρασία αερίου, Θ
=', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
% text(2.30,2.20,'=', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
% text(2.35,2.20,nTh1,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
% text(2.65,2.20,'^{o}C', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
% text(2.30,2.10,'Θερμοκρασία αερίου, T
=', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
% text(2.30,2.00,'=', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
% text(2.35,2.00,nT1,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
% text(2.65,2.00,'K', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

```
text(2.30-mettx,2.25,'Θερμοκρασία αερίου
','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.15,'Θ =', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.4-mettx,2.15,nTh1,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.65-mettx,2.15,'^{o}C', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.05,'T =', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.4-mettx,2.05,nT1,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.65-mettx,2.05,'K', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

```
text(2.30-mettx,1.90,'Όγκος αερίου
','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,1.80,'V =', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.39-mettx,1.80,nV1,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.65-mettx,1.80,'L', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
```

```
x = [0.95 1.08]+0.12;
y = [2.65 2.65]-0.3;
```

```
line(x, y, 'Color', [0.2,0.2,0.8])
text(1.16 ,2.8-0.3, 'Ισχύει', 'FontSize',9, 'Color', [0.2,0.2,0.8])
text(1.12 ,2.7-0.3, 'V', 'FontSize',9, 'Color', [0.2,0.2,0.8])
text(1.22 ,2.65-0.3, '= σταθ. (1)', 'FontSize',9, 'Color', [0.2,0.2,0.8])
text(1.12 ,2.6-0.3, 'T', 'FontSize',9, 'Color', [0.2,0.2,0.8])

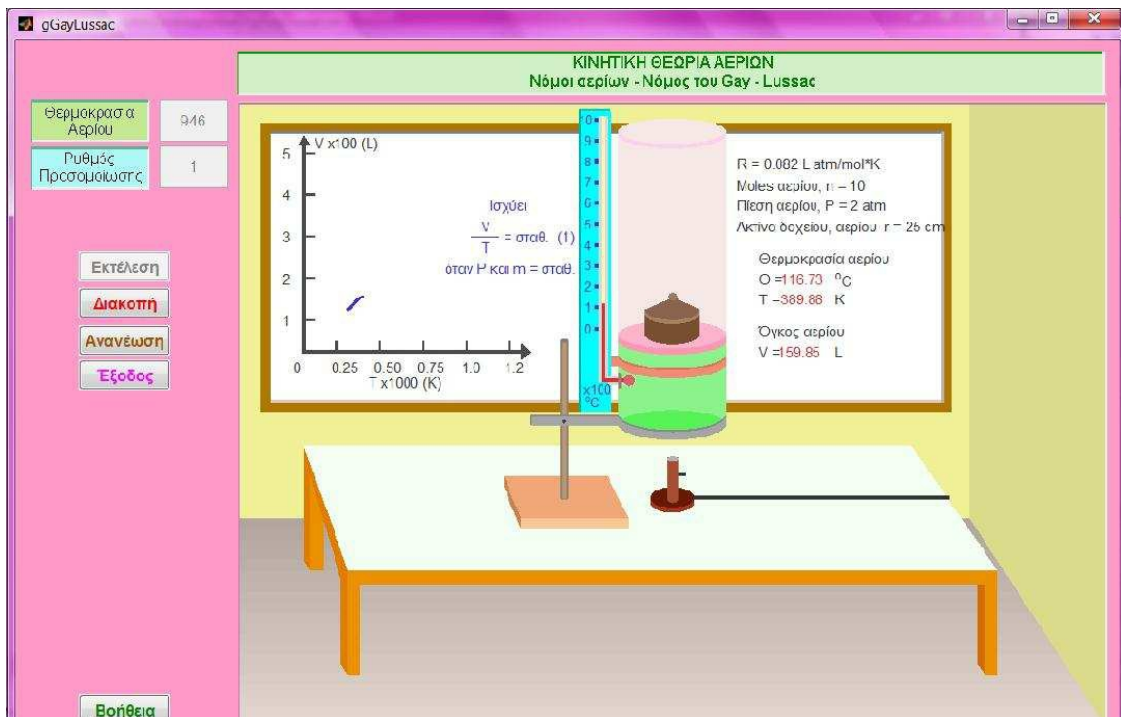
text(0.95 ,2.5-0.3, 'όταν P και m =
σταθ.', 'FontSize',9, 'Color', [0.2,0.2,0.8])

axis([0.0,4.0,0.0,3.0])
axis off

pause(rryt)

end
```

γραφική προσέγγιση ως εδώ:





pinsk\_d\_x,pinsk\_d\_y,[0.7,0.7,0.7],...  
pinsk\_aa\_x,pinsk\_aa\_y,[0.5,0.5,0.5],...  
xtable3b,ytable3b,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...  
xtable3c,ytable3c,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...  
xtable5,ytable5,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...  
xtable1,ytable1,[0.95,1,0.95],...  
xtable2,ytable2,[0.82+0.1 0.47+0.1 0],...  
xtable3,ytable3,[0.73+0.1 0.32+0.1 0],...  
xtable4,ytable4,[0.78+0.1 0.39+0.1 0],...  
x\_patos\_dox\_aeriou,y\_patos\_dox\_aeriou,[0.35,0.95,0.35],...  
x\_pleura\_dox\_aeriou,y\_pleura\_dox\_aeriou,[0.55,0.95,0.55],...  
x\_pleura\_dox\_aerioul,y\_pleura\_dox\_aerioul,[0.97,0.91,0.91],...  
x\_epavw\_dox\_aerioub,y\_epavw\_dox\_aerioub,[1,0.6,0.7],...  
x\_epavw\_dox\_aeriouc,y\_epavw\_dox\_aeriouc,[1,0.6,0.7],...  
x\_epavw\_dox\_aeriou,y\_epavw\_dox\_aeriou,[1,0.7,0.8],...  
x\_xa3ovas,y\_xa3ovas,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ya3ovas,y\_ya3ovas,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick1,y\_xtick1,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick2,y\_xtick2,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick3,y\_xtick3,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick4,y\_xtick4,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_xtick5,y\_xtick5,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick1,y\_ytick1,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick2,y\_ytick2,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick3,y\_ytick3,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick4,y\_ytick4,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_ytick5,y\_ytick5,[0.3,0.3,0.3],...  
x\_Baridio1,y\_Baridio1,[0.47,0.31,0.19],...  
x\_Baridio2,y\_Baridio2,[0.65,0.5,0.38],...  
x\_Baridio3,y\_Baridio3,[0.54,0.39,0.31],...  
x\_Baridio4,y\_Baridio4,[0.6,0.48,0.38],...  
x\_base1,y\_base1,[0.94,0.66,0.47],...  
x\_base2,y\_base2,[0.98,0.78,0.58],...  
x\_base3,y\_base3,[0.8,0.5,0.3],...  
x\_stlnln1,y\_stlnln1,[0.6,0.5,0.4],...  
x\_stlnln1b,y\_stlnln1b,[0.7,0.6,0.5],...  
x\_stlnln2,y\_stlnln2,[0.5,0.5,0.5],...  
x\_arm1,y\_arm1,[0.65,0.65,0.65],...  
x\_arm1b,y\_arm1b,[0.55,0.55,0.55],...  
x\_arm1c,y\_arm1c,[0.45,0.45,0.45],...  
vid\_x, vid\_y,[0.25,0.25,0.25],...  
x\_arm2,y\_arm2,[0.55,0.55,0.55],...  
x\_arm2b,y\_arm2b,[0.65,0.65,0.65],...  
x\_arm3,y\_arm3,[0.85,0.45,0.35],...  
x\_arm3b,y\_arm3b,[0.95,0.55,0.45],...  
x\_arm4,y\_arm4,[0.95,0.55,0.45],...  
x\_arm4b,y\_arm4b,[0.85,0.45,0.35],...  
x\_kamiveto1,y\_kamiveto1,[0.4,0.1,0.0],...  
x\_kamiveto2,y\_kamiveto2,[0.65,0.2,0.1],...  
x\_kamiveto3,y\_kamiveto3,[0.65,0.3,0.2],...  
x\_kamiveto4,y\_kamiveto4,[0.7,0.7,0.7],...  
x\_kamiveto5,y\_kamiveto5,[0.2,0.2,0.2],...  
x\_kamiveto6,y\_kamiveto6,[0.2,0.2,0.2],...  
x\_therm7,y\_therm7,[0.0,1,1],...  
x\_therm8,y\_therm8,[0.,0.8,0.8],...  
x\_therm8b,y\_therm8b,[0.,0.7,0.7],...  
x\_klimaka1,y\_klimaka1,[0.2,0.2,0.8],...



```

x_klimaka2,y_klimaka2,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka3,y_klimaka3,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka4,y_klimaka4,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka5,y_klimaka5,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka6,y_klimaka6,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka7,y_klimaka7,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka8,y_klimaka8,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka9,y_klimaka9,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka10,y_klimaka10,[0.2,0.2,0.8],...
x_klimaka11,y_klimaka11,[0.2,0.2,0.8],...
x_therm1,y_therm1,[0.85,0.85,0.85],...
x_therm2,y_therm2,[0.85,0.85,0.85],...
x_therm3,y_therm3,[0.85,0.85,0.85],...
x_therm3b,y_therm3b,[0.98,0.98,0.7],...
x_therm4,y_therm4,[0.85,0.20,0.20],...
x_therm5,y_therm5,[0.85,0.40,0.40],...
x_therm6,y_therm6,[0.85,0.20,0.20],...
x_stefavi,y_stefavi,[1,0.82,0.94],...
vid2_x, vid2_y,[0.6,0.50,0.4],...
'Linestyle','None')

hold on
fill(x_floga,y_floga,[0.85,0.2,0.2],...
     x_flogab, y_flogab,[0.9,0.2,0.2],...
     x_patos_dox_aeriou,y_patos_dox_aeriou,[0.35,0.95,0.35],...
     x_arm2,y_arm2,[0.55,0.55,0.55],...
     x_arm2b,y_arm2b,[0.65,0.65,0.65],...
     'Linestyle','None')

hold on

for jj=1:1:LL

x_snmeio=xpoints(jj)+0.007*cos(th1)+0.204;
y_snmeio=ypoints(jj)+0.007*sin(th1);

fill(x_snmeio,y_snmeio,[0.2,0.2,0.9],...
     'Linestyle','None')

end

hold off

text(0.10+0.15,1.825-Dyd,'0','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.30+0.125,1.825-Dyd,'0.25','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.50+0.125,1.825-Dyd,'0.50','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.70+0.125,1.825-Dyd,'0.75','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.90+0.125,1.825-Dyd,'1.0','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(1.10+0.125,1.825-Dyd,'1.2','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(0.20,2.05-Dyd,'1','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.20,2.25-Dyd,'2','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.20,2.45-Dyd,'3','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

```

```

text(0.20,2.65-Dyd,'4','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.20,2.85-Dyd,'5','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(0.6,1.65,'T x1000 (K)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(0.35,2.70+Dyd,'V x100 (L)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

met_x=0.1;
text(1.496+met_x,1.91,'0','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.01,'1','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.11,'2','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.21,'3','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.31,'4','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.41,'5','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.51,'6','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.61,'7','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.71,'8','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.496+met_x,2.81,'9','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.47+met_x,2.91,'10','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.59,1.82-0.2,'x100','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.6,1.76-0.2,'^{o}C','FontSize',8,'Color',[0.2,0.2,0.8])

mettx=-0.1;

text(2.30,2.70,'R = 0.082 L
atm/mol*K','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30,2.60,'Moles αερίου, n =
10','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30,2.50,'Πίεση αερίου, P = 2
atm','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30,2.40,'Ακτίνα δοχείου, αερίου r = 25
cm','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

% text(2.30,2.30,'Θερμοκρασία αερίου, Θ
=', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
% text(2.30,2.20,'=', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
% text(2.35,2.20,nTh1,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
% text(2.65,2.20,'^{o}C','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
% text(2.30,2.10,'Θερμοκρασία αερίου, T
=', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
% text(2.30,2.00,'=', 'FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
% text(2.35,2.00,nT1,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
% text(2.65,2.00,'K','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

text(2.30-mettx,2.25,'Θερμοκρασία αερίου
','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.15,'Θ =','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.4-mettx,2.15,nThc,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.65-mettx,2.15,'^{o}C','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,2.05,'T =','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.4-mettx,2.05,nThk,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.65-mettx,2.05,'K','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

```

```

text(2.30-mettx,1.90,'Όγκος αερίου
','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.30-mettx,1.80,'V =','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])
text(2.39-mettx,1.80,nVt,'FontSize',9,'Color',[0.8,0.2,0.2])
text(2.65-mettx,1.80,'L','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.2])

x = [0.95 1.08]+0.12;
y = [2.65 2.65]-0.3;

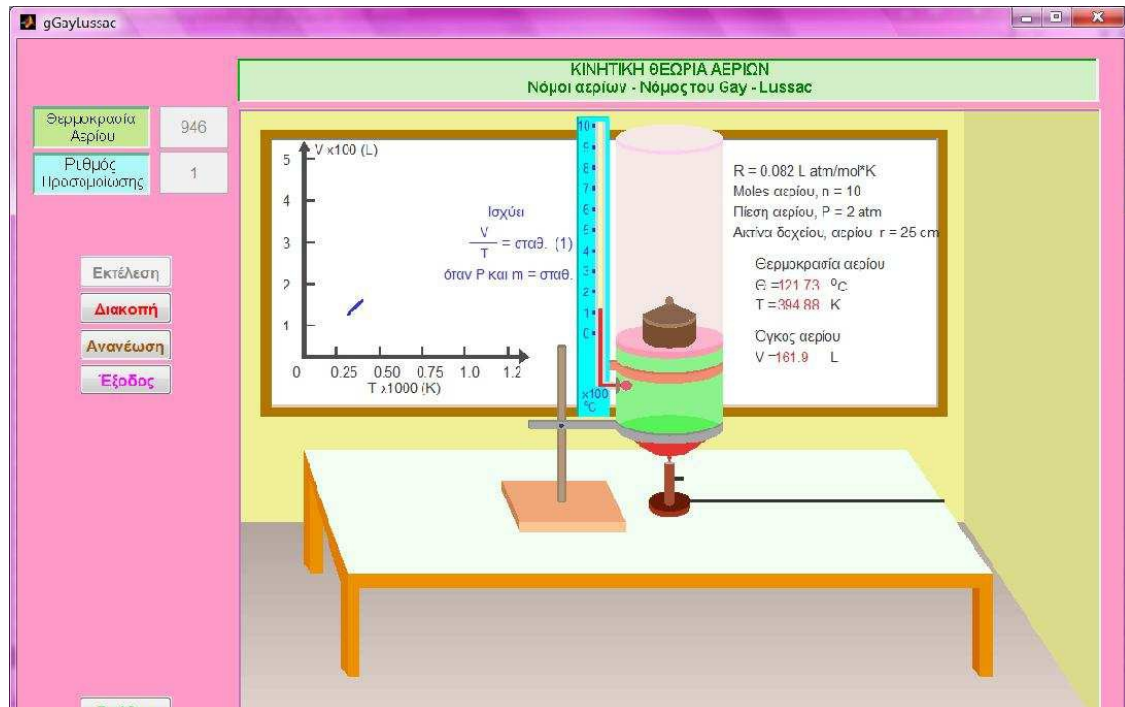
line(x, y,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.16 ,2.8-0.3,'Ισχύει','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.12 ,2.7-0.3,'V','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.22 ,2.65-0.3,'= σταθ. (1)','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])
text(1.12 ,2.6-0.3,'T','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])

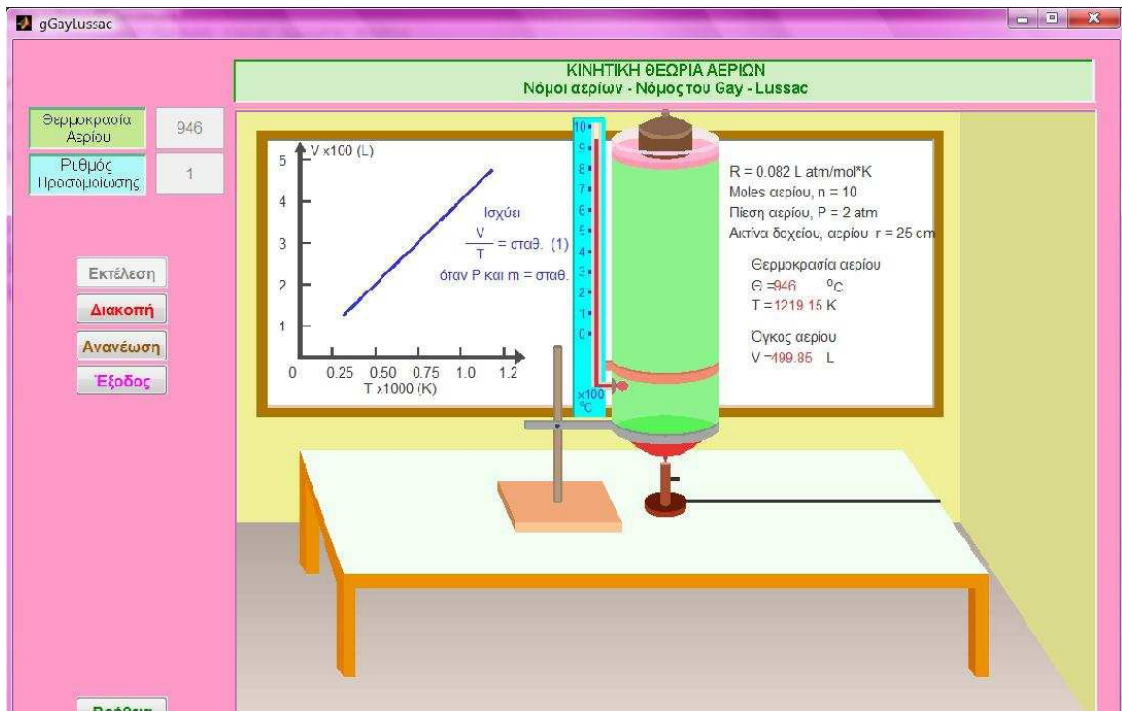
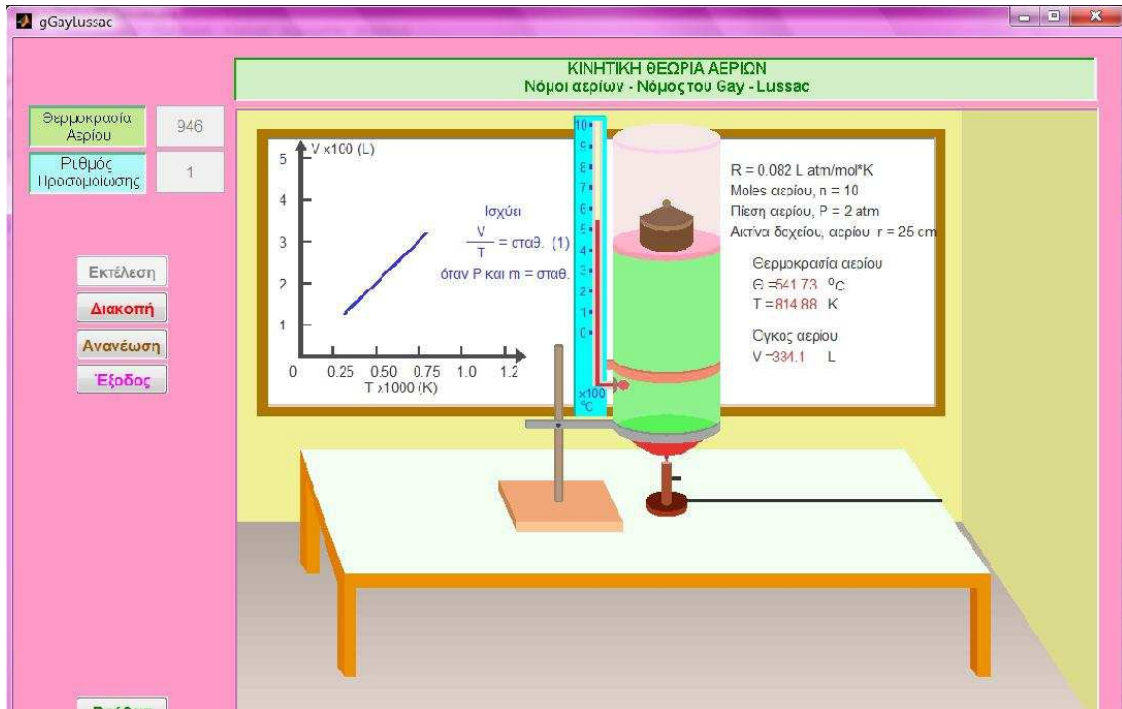
text(0.95 ,2.5-0.3,'όταν P και n =
σταθ.','FontSize',9,'Color',[0.2,0.2,0.8])

axis([0.0,4.0,0.0,3.0])
axis off

```

γραφική προσέγγιση ως εδώ:





συνέχεια του κώδικα:

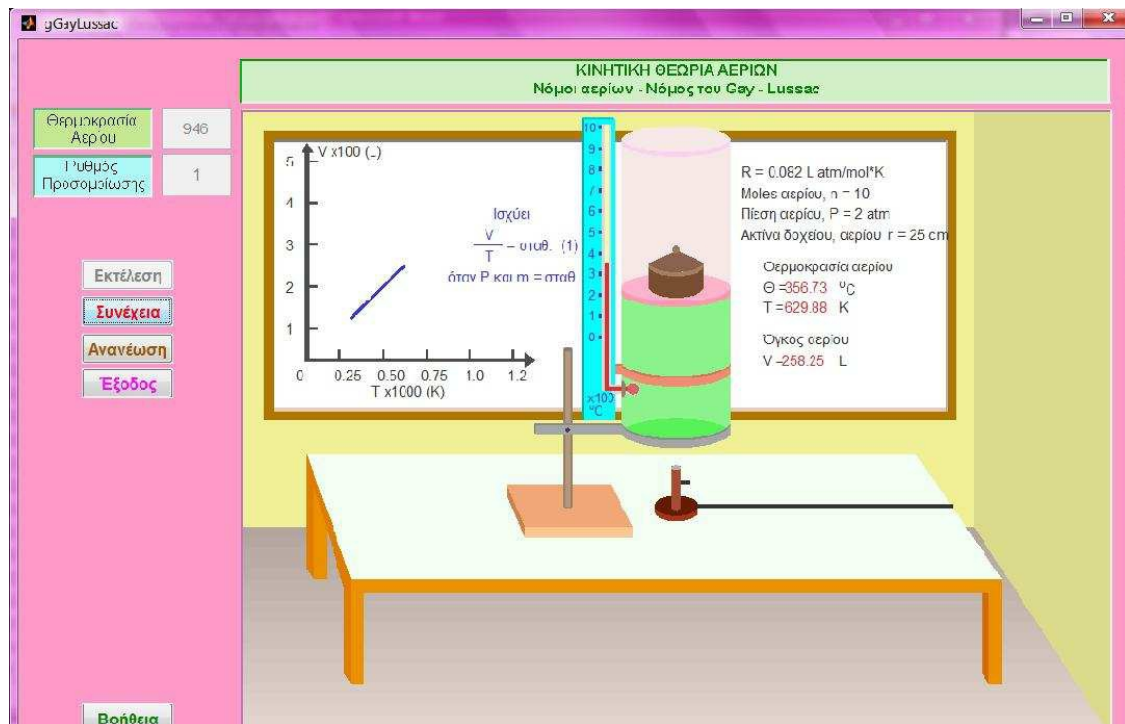
```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
% --- 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')
    stam=1;
elseif (stam==1)
    set(handles.pushbutton2,'string','Διακοπή')
    stam=0;
else
end
end
guidata(hObject, handles);
    
```

Ενεργοποίηση του κουμπιού “Διακοπή”, το οποίο όταν το πατήσουμε σταματάει τη προσομοίωση και μετατρέπεται σε “Συνέχεια”, και αντίστοιχα εάν ξαναπατηθεί συνεχίζει η εκτέλεση της προσομοίωσης απ’ το σημείο που σταμάτησε και ξαναενεργοποιεί αι η “Διακοπή”.

γραφική προσέγγιση ως εδώ:



συνέχεια του κώδικα:

```
% --- 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 ryt;
global Th;

axes(handles.axes1)
axis off;
cla

global status;
status=1;

clear ryt;
clear Th;

set(handles.edit1,'enable','on','string','946');
set(handles.edit2,'enable','on','string','1');

set(handles.pushbutton1,'enable','on');
guidata(hObject, handles);
% --- Executes on button press in pushbutton4.
function pushbutton4_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton4 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
global status;
hfin=questdlg('Έξοδος από το πρόγραμμα;');
switch hfin
    case 'Yes'
        status=1;
        closereq;
end
```

Σχεδιασμός του κουμπιού “Ανανέωση” , το οποίο όταν το πατήσουμε, θέτει ξανά τις αρχικές τιμές στις μεταβλητές ryt και Th. Δηλαδή τα πεδία “Θερμοκρασία Αερίου” και “Ρυθμός Προσομοίωσης”, σε 946 και 1 αντίστοιχα.

Σχεδιασμός του κουμπιού “Έξοδος” , το οποίο όταν πατηθεί εμφανίζεται ένα παράθυρο διαλόγου και μας ρωτάει για επιβεβαίωση εξόδου από το πρόγραμμα . Εν συνέχεια γίνεται έλεγχος επιλογής και τερματίζει την εφαρμογή όταν η επιλογή είναι 'Yes' .

γραφική προσέγγιση του κουμπιού “Έξοδος” :

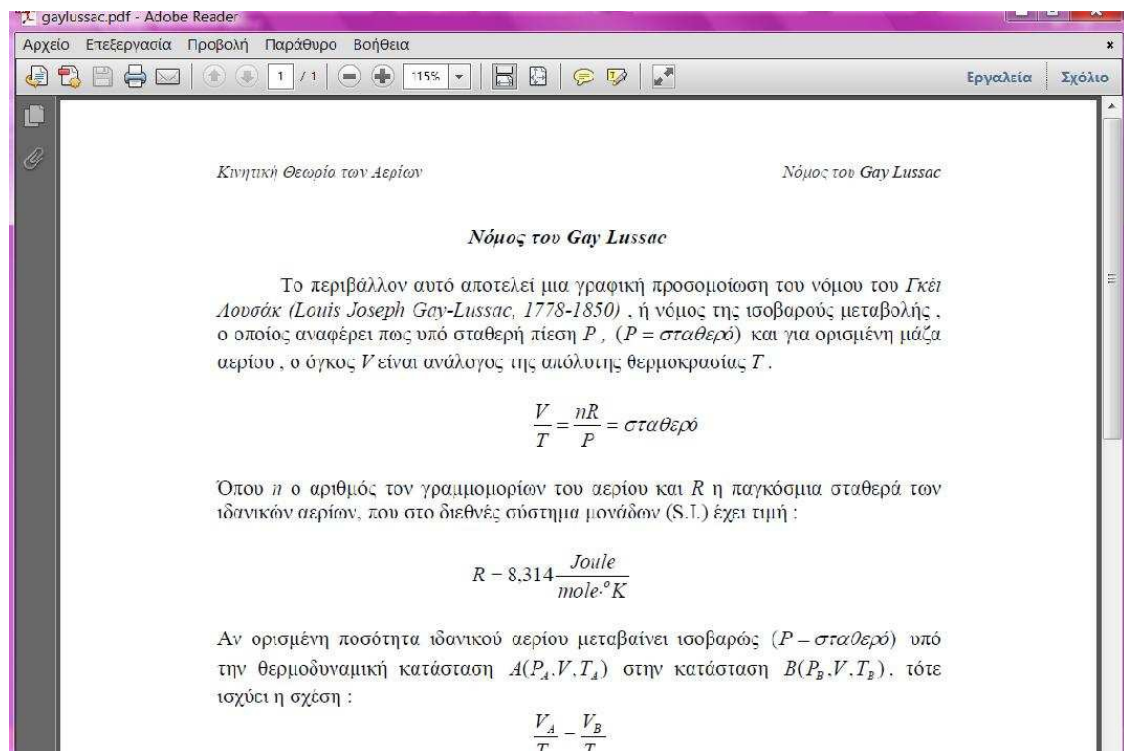


συνέχεια του κώδικα:

```
% --- 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)
! gayLussac.pdf;
```

Σχεδιασμός του κουμπιού “Βοήθεια”, ώστε με την επιλογή του να ανοίγει το αρχείο με όνομα *gaylussac.pdf* μέσω του προγράμματος .pdf reader που διαθέτουμε.

γραφική προσέγγιση του κουμπιού “Βοήθεια”:



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Duane Hanselman and Bruce Littlefield. “*Μάθετε το MATLAB 7*”. ΤΟΜΟΣ Α’. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ.
- Κωνσταντίνος Παπαρίζος , Καθηγητής Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας. “*MATLAB 6,5*” . ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΖΥΓΟΣ.
- Raymond A. Serway. Απόδοση στα Ελληνικά ΛΕΩΝΙΔΑ Κ. ΡΕΣΒΑΝΗ, Καθηγήτ<sup>ή</sup> Πανεπιστημίου Αθηνών. “*PHYSICS For Scientists & Engineers with Modern Physics*”, Τόμος III ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ-ΚΥΜΑΤΙΚΗ-ΟΠΤΙΚΗ. Third Edition.
- Εγκυκλοπαίδεια ΔΟΜΗ, ΤΟΜΟΣ 1
- Κινητική Θεωρία των αερίων, Φυσική Β’ Γενικού Λυκείου Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών.
- Χρήστος Σαραγιώτης , Αθανάσιος Αρβανιτίδης. “*Λογισμός I & Γραμμική Άλγεβρα με MATLAB*” , εργαστηριακές σημειώσεις , Τ.Ε.Ι. Σερρών Τμήμα Πληροφορικής και Επικοινωνιών.
- Δημήτριος Βαρσάμης , εργαστηριακός συνεργάτης. “*MATLAB – Graphical User Interfaces*” , Σημειώσεις GUI για το εργαστήριο του μαθήματος Ασαφή Συστήματα. Τ.Ε.Ι. Σερρών Τμήμα Πληροφορικής και Επικοινωνιών.

## **ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ ΣΤΟΝ ΙΣΤΟ**

- [http://el.wikipedia.org/wiki/Κινητική\\_θεωρία](http://el.wikipedia.org/wiki/Κινητική_θεωρία)
- [http://el.wikipedia.org/wiki/Νόμος\\_του\\_Μπόιλ](http://el.wikipedia.org/wiki/Νόμος_του_Μπόιλ)
- [http://el.wikipedia.org/wiki/Νόμος\\_του\\_Σαρλ](http://el.wikipedia.org/wiki/Νόμος_του_Σαρλ)
- [http://el.wikipedia.org/wiki/Νόμος\\_Γκέι-Λουσάκ](http://el.wikipedia.org/wiki/Νόμος_Γκέι-Λουσάκ)
- <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL111/482/3167,12774/>
- Επίσημη σελίδα του MATLAB <http://www.mathworks.com/>
  
- ❖ Η εφαρμογή σχεδιάστηκε σε πλατφόρμα MATLAB 7.9.0(R2009b) . Σημαντική βοήθεια αποτέλεσε η χρήση του εργαλείου Help του προγράμματος .