

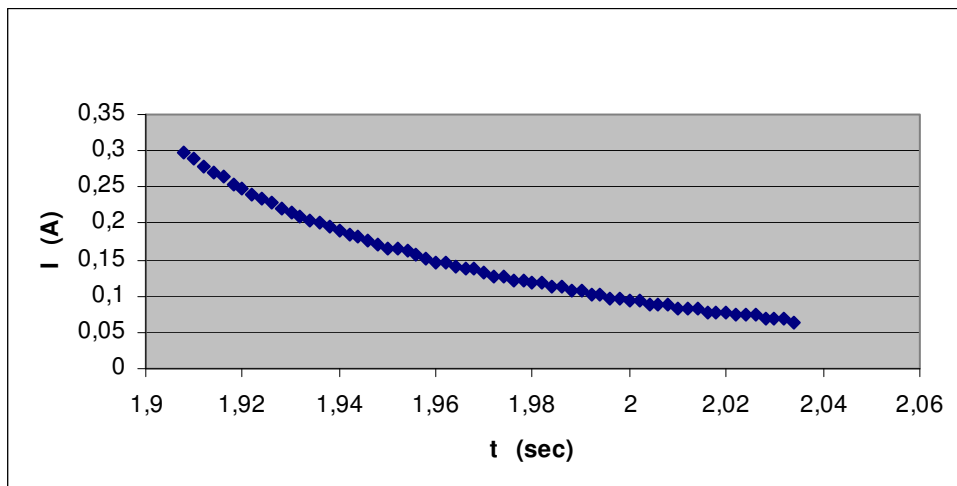
ΔΙΑΚΟΠΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΕ ΠΗΝΙΟ**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Τάξη και τμήμα: _____

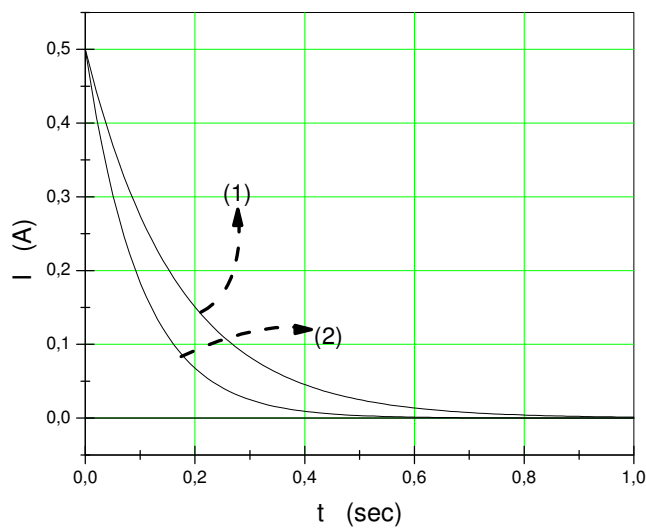
Ημερομηνία: _____

Όνομα μαθητή: _____

1. Να σχεδιάσετε το κύκλωμα διακοπής ρεύματος σε πηνίο.
2. Η ένταση του ρεύματος που μετράει το αμπερόμετρο σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα. Εξηγήστε γιατί το διάγραμμα έχει αυτή τη μορφή.



3. Το παρακάτω διάγραμμα παριστάνει την ένταση του ρεύματος σε συνάρτηση με το χρόνο, όταν διακόπτεται το ρεύμα, σε δύο πηνία. Σε ποιο πηνίο το ρεύμα διακόπτεται πιο γρήγορα;. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

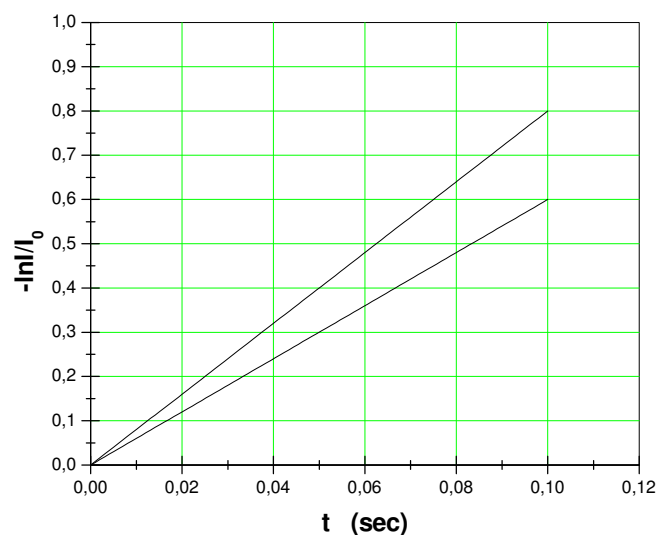


4. Από το προηγούμενο διάγραμμα προσδιορίστε κατά προσέγγιση την σταθερά χρόνου κάθε κυκλώματος.

5. Τα διαγράμματα των εικόνων 18 και 20 παριστάνουν τις γραφικές παραστάσεις της σχέσης $-\ln\left(\frac{I}{I_0}\right) = \frac{R}{L}t$ για δύο κυκλώματα διακοπής ρεύματος σε πηνίο. Τι παριστάνουν οι συντελεστές των εξισώσεων που εμφανίζονται σε κάθε διάγραμμα; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

6. Από τα προηγούμενα διαγράμματα να υπολογίσετε την σταθερά χρόνου κάθε κυκλώματος.

7. Στο παρακάτω διάγραμμα παριστάνεται η σχέση $-\ln\left(\frac{I}{I_0}\right) = \frac{R}{L}t$ για δύο διαφορετικά κυκλώματα διακοπής ρεύματος. Σε ποιο κύκλωμα το ρεύμα μηδενίζεται πιο γρήγορα;



Κύκλωμα φόρτισης – εκφόρτισης πυκνωτή

Κεντρική ιδέα

Μελετάται πειραματικά η φόρτιση και η εκφόρτιση πυκνωτή ως μεταβατικό φαινόμενο. Η θεωρητική μελέτη τόσο της φόρτισης όσο και της εκφόρτισης πυκνωτή δίνει τη σχέση της τάσης στους οπλισμούς του πυκνωτή σε συνάρτηση με το χρόνο. Καθοριστική σημασία για τη ταχύτητα φόρτισης και εκφόρτισης έχει η σταθερά χρόνου. Από τις μετρήσεις της τάσης σε συνάρτηση με το χρόνο κατασκευάζονται τα αντίστοιχα διαγράμματα και υπολογίζεται η σταθερά χρόνου του κυκλώματος. Πριν τον υπολογισμό ζητείται από τους μαθητές να προβλέψουν από το διάγραμμα δύο κυκλωμάτων με διαφορετική σταθερά χρόνου πιο εκφορτίζεται/φορτίζεται ταχύτερα.

Απευθύνεται στους μαθητές του Λυκείου

Χρησιμοποιούμενα τεχνολογικά υλικά: Πυκνωτές, ωμικές αντιστάσεις, Μπαταρία, αισθητήρας τάσης, σύστημα DBLAB 3.2, EXCEL

Στόχοι

Το σενάριο πρέπει να καταδεικνύει

- ότι η φόρτιση και η εκφόρτιση πυκνωτή γίνεται σταδιακά και όχι ακαριαία.
- πως η τάση του πυκνωτή μεταβάλλεται με το χρόνο.
- ότι ο χρόνος φόρτισης και εκφόρτισης πυκνωτή εξαρτώνται από την τιμή της χωρητικότητας του πυκνωτή και την τιμή της αντίστασης του αντιστάτη.
- πως από τη σχέση $V=f(t)$ για τη φόρτιση και την εκφόρτιση πυκνωτή προσδιορίζεται η τιμή της σταθεράς χρόνου.

Εκφόρτιση πυκνωτή

Στοιχεία Θεωρίας

Η τάση ενός πυκνωτή χωρητικότητας C , που εκφορτίζεται μέσω αντίστασης R , δίνεται από τη σχέση:

$$\blacksquare \quad V = V_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad (1.1)$$

Από την (1.1) προκύπτει $\frac{V}{V_0} = e^{-\frac{t}{RC}} \Rightarrow \ln \frac{V}{V_0} = -\frac{t}{RC} \Rightarrow$

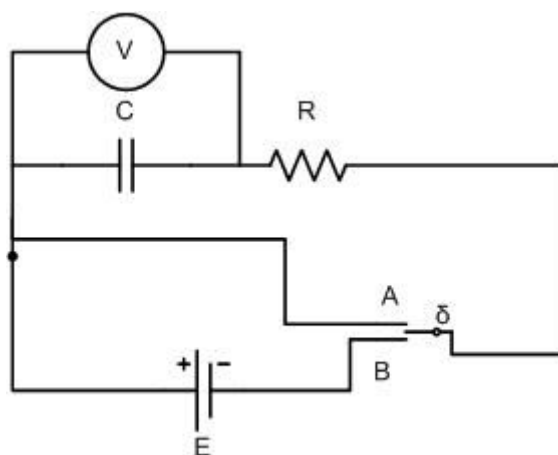
$$\blacksquare \quad -\ln \frac{V}{V_0} = \frac{t}{RC} \quad (1.2)$$

Το διάγραμμα της (1.2) είναι ευθεία γραμμή και η κλίση της είναι το αντίστροφο της σταθεράς χρόνου του κυκλώματος

Πειραματική διαδικασία

Απαιτούμενα όργανα και υλικά: Ηλεκτρική πηγή συνεχούς τάσης ή μπαταρία. Πυκνωτές, αντιστάσεις, διακόπτης δύο θέσεων, αισθητήρας τάσης, αγωγοί σύνδεσης.

Ειδικά στη πειραματική άσκηση που παρουσιάζεται χρησιμοποιήθηκαν: Μπαταρία 4,5V, πυκνωτής 500μF, αντιστάτες 1K και 2K

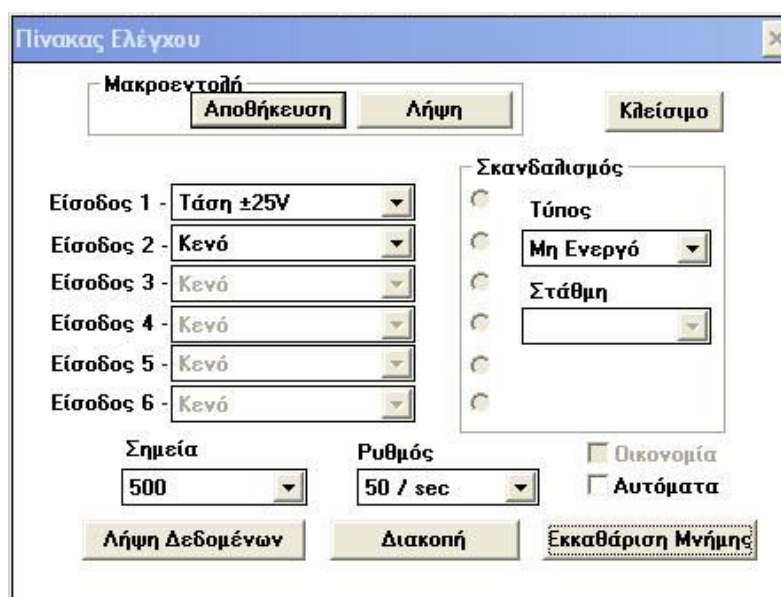


Εικόνα 18 Κύκλωμα φόρτισης – εκφόρτισης πυκνωτή

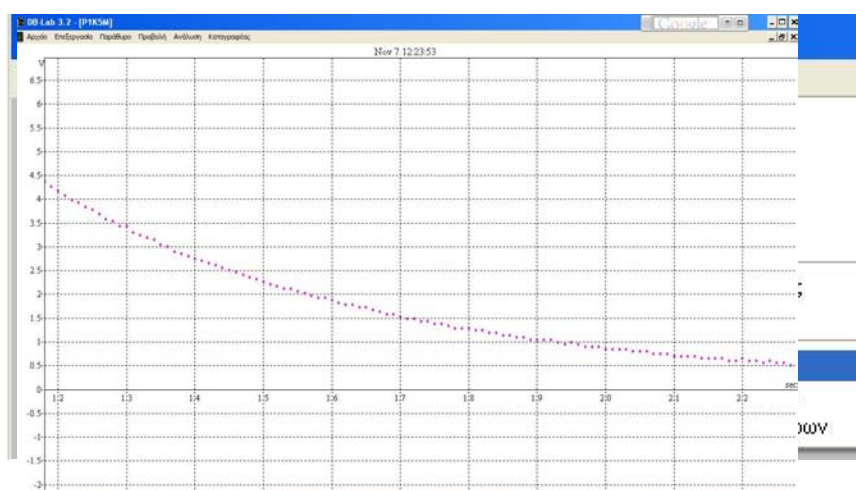
Πειραματική διάταξη: Συναρμολογώ την πειραματική διάταξη που εικονίζεται στην εικόνα 1. Όταν ο διακόπτης δ τοποθετηθεί στη θέση B, ο πυκνωτής φορτίζεται, από την πηγή E μέσω της αντίστασης R. Όταν ο διακόπτης τοποθετηθεί στη θέση A, ο πυκνωτής εκφορτίζεται μέσω της αντίστασης R. Αρχικά χρησιμοποιείται πυκνωτής χωρητικότητας C=500μF και αντιστάτης 1K.

Ρυθμίσεις του συστήματος DBLAB 3.2-Επεξεργασία δεδομένων:

- A. Συνδέω τον καταγραφέα (σε κατάσταση OFF) με σειριακή θύρα του Η/Υ.
- B. Συνδέω τον αισθητήρα τάσης στην πρώτη θύρα του καταγραφέα.
- Γ. Θέτω τον καταγραφέα στη θέση ON. Αφού αυτορυθμιστεί, ενεργοποιώ το λογισμικό του συστήματος MBL (DBLAB 3.2). Στο μενού εντολών «καταγραφέας» του συστήματος επιλέγω την εντολή «πίνακας ελέγχου» (εικόνα 2). Στον πίνακα ελέγχου ενεργοποιώ τον αισθητήρα τάσης στη θύρα 1. Ρυθμίζω τον καταγραφέα ώστε να λαμβάνει 500 μετρήσεις με ρυθμό 50 μετρήσεις ανά δευτερόλεπτο (συνολικός χρόνος μελέτης του φαινομένου 10s. Εικόνα 3).
- Δ. Θέτω το διακόπτη στη θέση B. Επιλέγω στον πίνακα ελέγχου την εντολή «Λήψη Δεδομένων» και αμέσως (μέσα σε 1 – 2 s) μεταφέρω το διακόπτη στη θέση A.
- Ε. Μετά την λήψη των μετρήσεων από το μενού «καταγραφέας» επιλέγεται η εντολή



Εικόνα 3



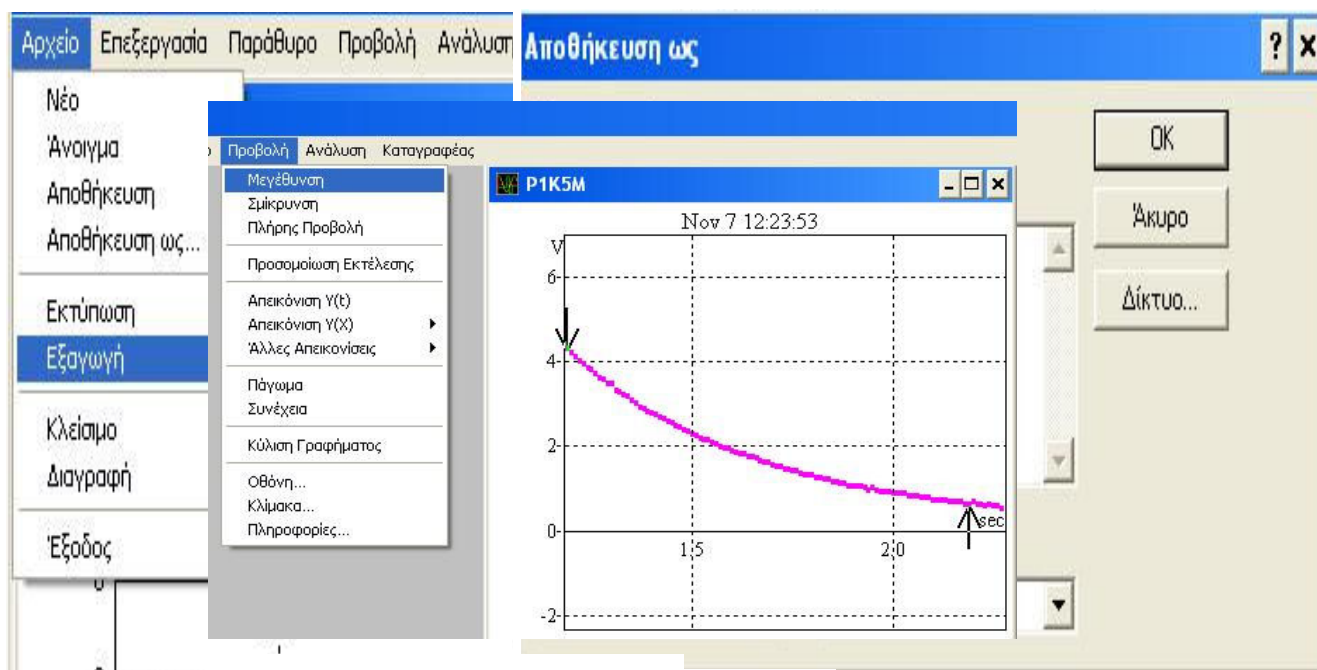
Εικόνα 4

«ανάκτηση δεδομένων», οπότε εμφανίζεται το διάγραμμα της σχέσης $V=f(t)$. (Εικόνα 4)⁶

ΣΤ. Μεγεθύνω την περιοχή του γραφήματος τάσης-χρόνου. Προς τούτο κάνω διπλό κλικ στα δύο σημεία μεταξύ των οποίων ορίζεται το τμήμα του γραφήματος που θέλω να μεγεθύνω και χρησιμοποιώ την εντολή «προβολή» - «μεγέθυνση». Από το μενού εντολών «προβολή», επιλέγω διαδοχικά τις εντολές «κλίμακα» και «οθόνη». Στα παράθυρα που προκύπτουν κάνω τις κατάλληλες ρυθμίσεις, ώστε τα γραφήματα να εμφανίζονται περίπου όπως στην εικόνα 5

Ζ. Το αρχείο σώζεται πηγαίνοντας στο μενού «Αρχείο» και κάνοντας κλικ στην εντολή «Αποθήκευση αρχείου ως...» κατά τα γνωστά. Το αρχείο σώζεται με κατάληξη *.SMP.

Η. Για να γίνει η γραφική παράσταση της σχέσης (1.2) πρέπει να χρησιμοποιηθεί το «EXCEL». Για να γίνει αυτό πρέπει να αλλάξει το format του αρχείου. Η αλλαγή αυτή γίνεται ως εξής: Στο μενού «αρχείο» κάνουμε κλικ στη εντολή «εξαγωγή» (Εικόνα 6). Αμέσως εμφανίζεται πίνακας στον οποίο καθορίζουμε τη διεύθυνση στην οποία θα σωθεί το



Εικόνα 6

Εικόνα 5

Εικόνα 7

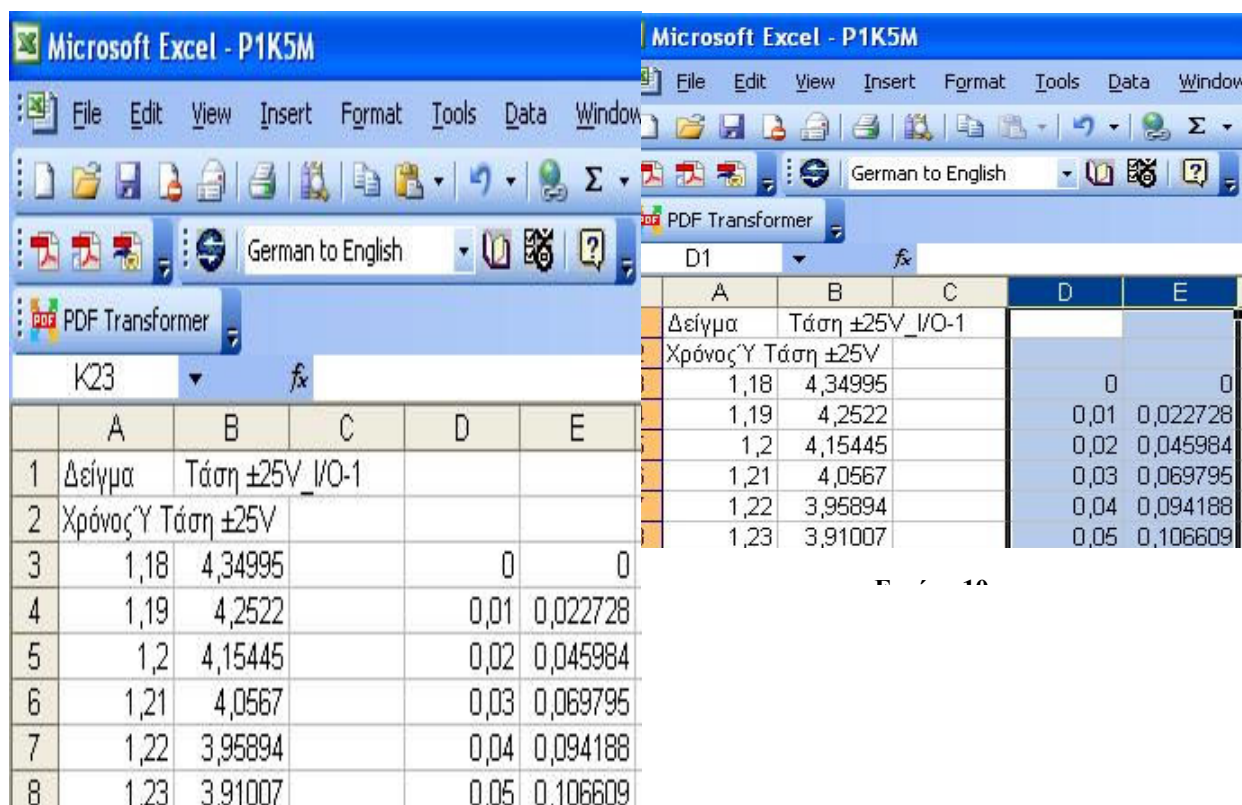
⁶ Στην εικόνα 4 έχει γίνει επεξεργασία, ώστε να εμφανίζεται μόνο το μέρος της καμπύλης που ενδιαφέρει.

εξαγόμενο αρχείο. Η κατάληξη του αρχείου είναι *.CSV (Εικόνα 7).

Θ. Ανοίγουμε στο «EXCEL» το προηγούμενο αρχείο (Εικόνα 8).

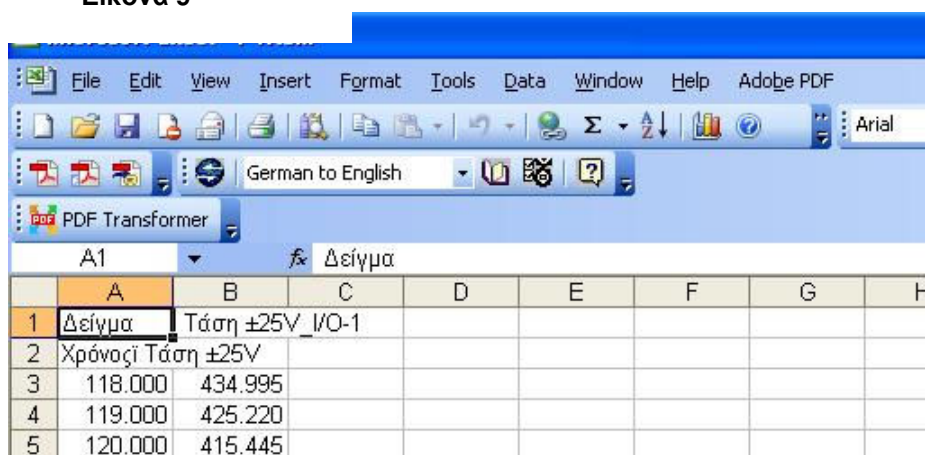
Ι. Σώζουμε το αρχείο σαν αρχείο «EXCEL» δηλ. κατάληξη *.xls.

Κ. Ανοίγουμε το προηγούμενο αρχείο και αλλάζουμε την κλίμακα του χρόνου ώστε το διάγραμμα να ξεκινά από την τιμή μηδέν (στήλη D). Στην στήλη E είναι καταγεγραμμένες



	A	B	C	D	E
1	Δείγμα	Τάση ±25V	I/O-1		
2	Χρόνος	Υ Τάση ±25V			
3	1,18	4,34995		0	0
4	1,19	4,2522		0,01	0,022728
5	1,2	4,15445		0,02	0,045984
6	1,21	4,0567		0,03	0,069795
7	1,22	3,95894		0,04	0,094188
8	1,23	3,91007		0,05	0,106609

Εικόνα 9



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Δείγμα	Τάση ±25V	I/O-1					
2	Χρόνος	Υ Τάση ±25V						
3	118.000	434.995						
4	119.000	425.220						
5	120.000	415.445						

Εικόνα 8

οι τιμές $-\ln \frac{V}{V_0}$ που βρέθηκαν από τις τιμές της στήλης Β. Το φύλλο φαίνεται στην Εικόνα 9.

Λ. Επιλέγουμε τις στήλες D και E και κάνουμε κλικ στο εικονίδιο Chart (Εικόνα 10).

Μ. Οπότε εμφανίζεται ο πίνακας chart wizard από τον οποίο επιλέγουμε την εντολή XY(scater) (Εικόνα11)

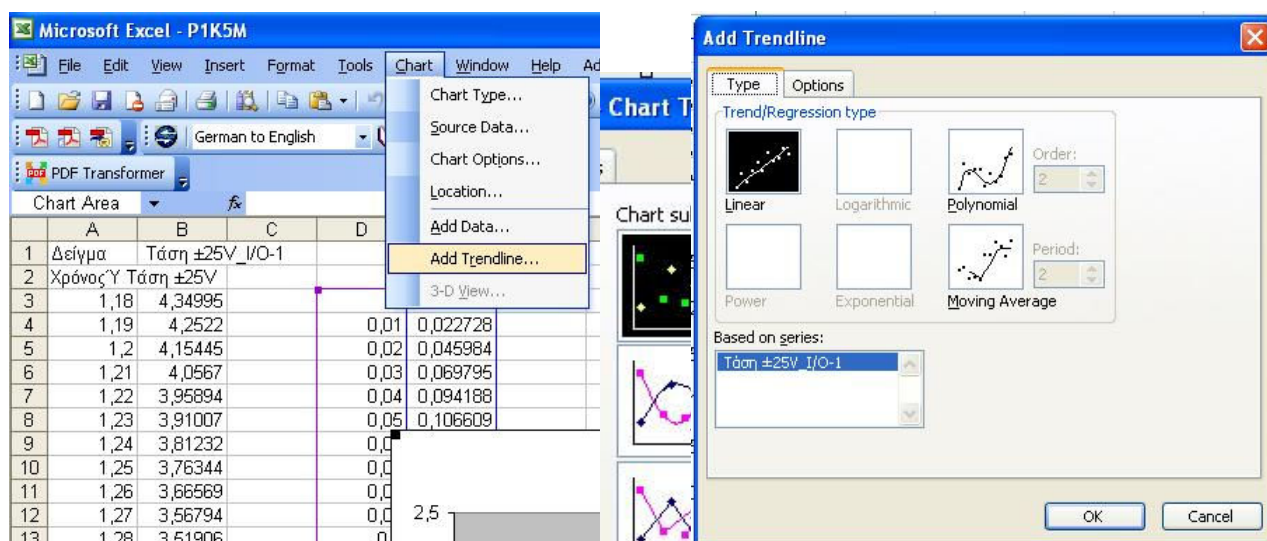
Ν. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Next και ακολουθούμε τις οδηγίες του πίνακα. Στο τέλος κάνουμε κλικ στο κουμπί FINISH οπότε εμφανίζεται η γραφική παράσταση της σχέσης (Εικόνα 12):

$$\frac{t}{RC} = -\ln \frac{V}{V_0}.$$

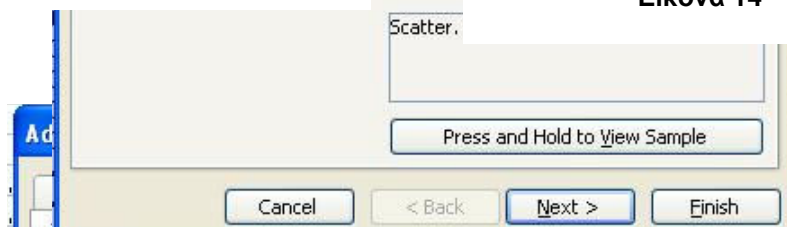
- Ο.Ακολουθως επιλέγουμε το διάγραμμα και από το μενού chart κάνουμε κλικ στην εντολή Add trendline (Εικόνα 13).

Π. Στον πίνακα «Add trendline» κάνουμε κλικ στην επιλογή TYPE και επιλέγουμε το τετράγωνο Linear (Εικόνα 14).

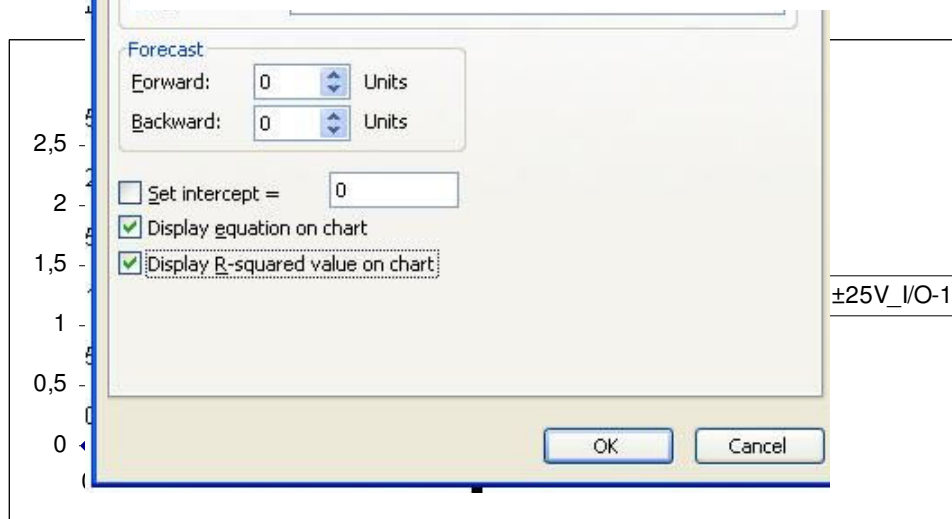
Ρ. Ακολουθως κάνουμε κλικ στην επιλογή Options και στον πίνακα που εμφανίζεται επιλέγουμε «Display equation on chart» και «Display R-squared value on chart» (Εικόνα15).



Εικόνα 14



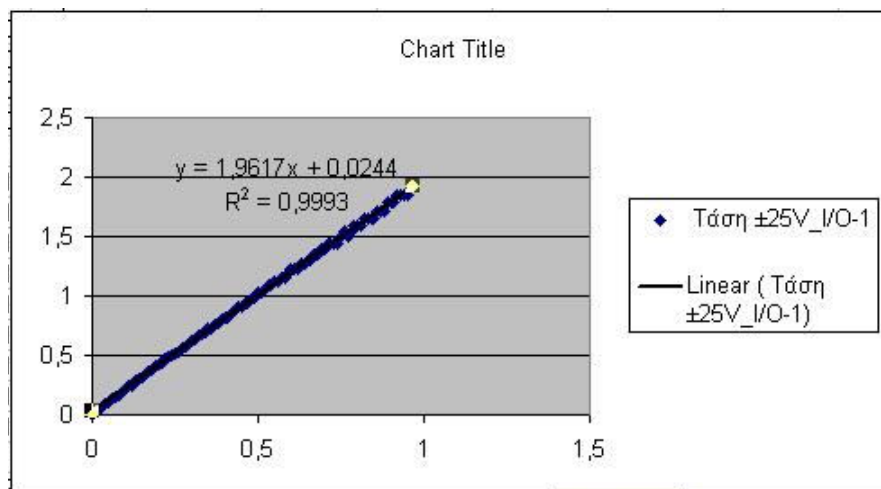
Εικόνα 11



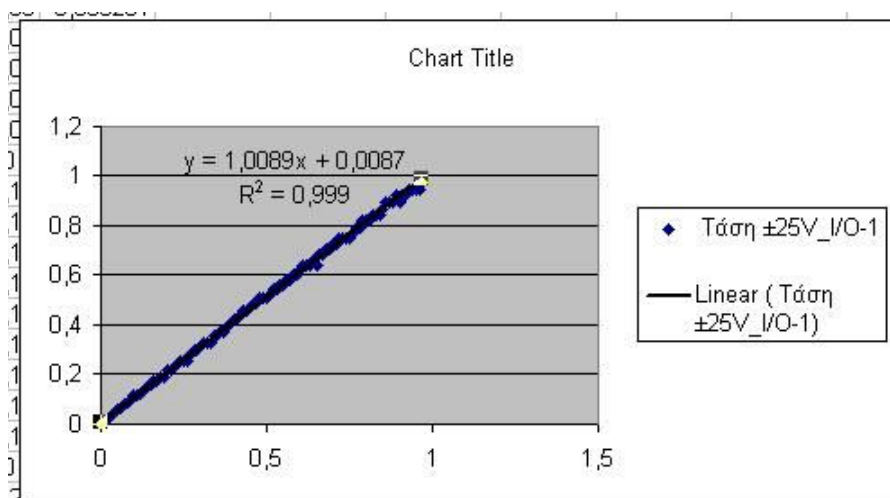
Εικόνα 15

Σ. Αφού κάνουμε κλικ στην επιλογή OK του προηγούμενου πίνακα εμφανίζεται το διάγραμμα τις σχέσης: $\frac{t}{RC} = -\ln \frac{V}{V_0}$ στο οποίο αναγράφεται η αναλυτική έκφραση της

εξίσωσης του διαγράμματος και το τετράγωνο της τιμής του συντελεστή συσχέτισης (Εικόνα 16).



Εικόνα 16



Τ. Η κλίση του διαγράμματος είναι η τιμή της $1/RC$ από την οποία προκύπτει $RC=0,509s$, τιμή που προκύπτει και από τις αναγραφόμενες τιμές στον πυκνωτή και την αντίσταση.

Επαναλαμβάνουμε τις ενέργειες Α έως Ρ για πυκνωτή $500\mu F$ και αντιστάτη $2K$, Οπότε παίρνουμε το διάγραμμα της εικόνας 17.

Από το διάγραμμα προκύπτει:

$$\frac{1}{RC} = 1,0089 \Rightarrow RC = 0,991s$$

ΕΚΦΟΡΤΙΣΗ ΠΥΚΝΩΤΗ**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Τάξη και τμήμα: _____

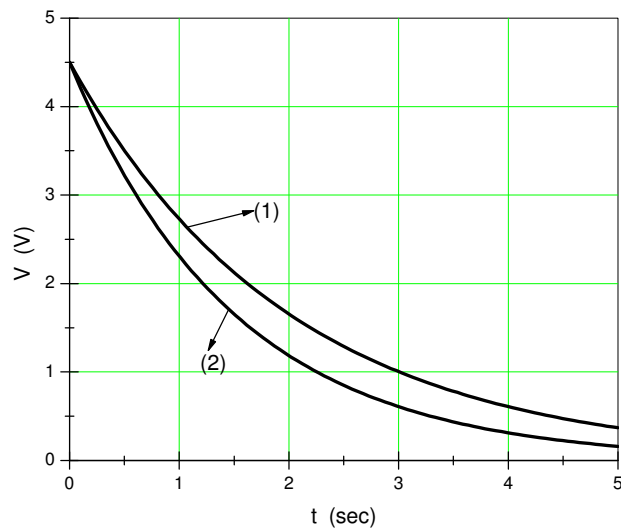
Ημερομηνία: _____

Όνομα μαθητή: _____

1. Να σχεδιάσετε το κύκλωμα εκφόρτισης πυκνωτή.

2. Η τάση που μετράει το βολτόμετρο σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνεται στο διάγραμμα της εικόνας 4. Εξηγήστε γιατί το διάγραμμα έχει αυτή τη μορφή.

3. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνονται οι καμπύλες εκφόρτισης δύο πυκνωτών. Ποιο κύκλωμα έχει μεγαλύτερη σταθερά χρόνου;. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

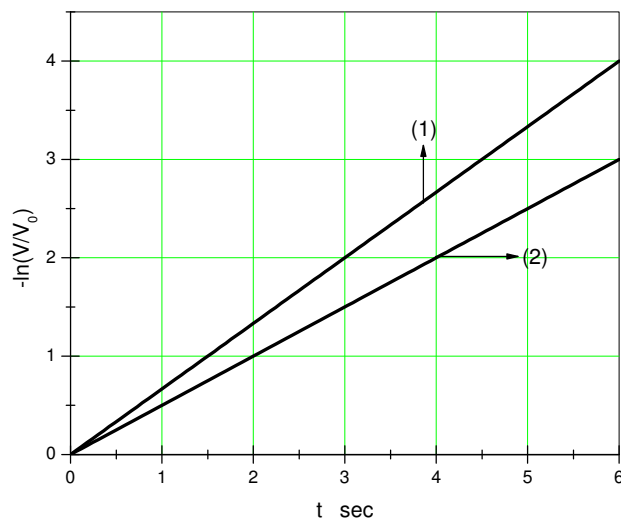


4. Από το προηγούμενο διάγραμμα προσδιορίστε κατά προσέγγιση την σταθερά χρόνου κάθε κυκλώματος.

5. Τα διαγράμματα των εικόνων 16 και 17 παριστάνουν τις γραφικές παραστάσεις της σχέσης $-\ln \frac{V}{V_0} = \frac{t}{RC}$ για δύο κυκλώματα εκφόρτισης πυκνωτή. Τι παριστάνουν οι συντελεστές των εξισώσεων που εμφανίζονται σε κάθε διάγραμμα; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

6. Από τα προηγούμενα διαγράμματα να υπολογίσετε την σταθερά χρόνου κάθε κυκλώματος.

7. Στο παρακάτω διάγραμμα παριστάνεται η σχέση $-\ln \frac{V}{V_0} = \frac{t}{RC}$ για δύο διαφορετικά κυκλώματα εκφόρτισης πυκνωτή. Σε πιο κύκλωμα ο πυκνωτής εκφορτίζεται πιο γρήγορα;



Προτείνετε μια εφαρμογή στην οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί το κύκλωμα εκφόρτισης πυκνωτή.

Φόρτιση πυκνωτή

Στοιχεία Θεωρίας

Η τάση ενός πυκνωτή χωρητικότητας C , που φορτίζεται μέσω αντίστασης R δίνεται από τη σχέση:

■

$$V = V_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right) \quad (1.3)$$

Από την (1.3) προκύπτει ότι $\frac{V}{V_0} = \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right) \Rightarrow e^{-\frac{t}{RC}} = 1 - \frac{V}{V_0} \Rightarrow -\frac{t}{RC} = \ln \left(1 - \frac{V}{V_0} \right)$ και τελικά:

$$-\ln \left(1 - \frac{V}{V_0} \right) = \frac{t}{RC} \quad (1.4)$$

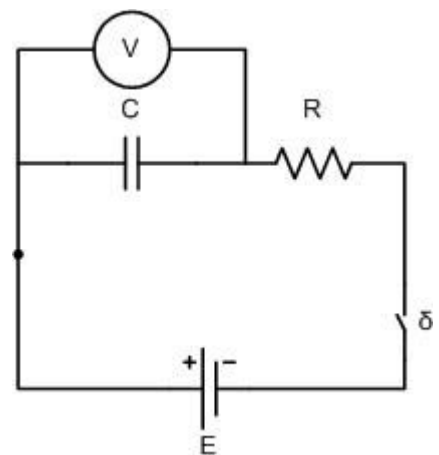
Το διάγραμμα της (1.4) είναι ευθεία γραμμή και η κλίση της είναι το αντίστροφο της σταθεράς χρόνου του κυκλώματος

Πειραματική διαδικασία

Απαιτούμενα όργανα και υλικά: Ηλεκτρική πηγή συνεχούς τάσης η μπαταρία. Πυκνωτές, αντιστάσεις, διακόπτης δύο θέσεων, αισθητήρας τάσης, αγωγοί σύνδεσης.

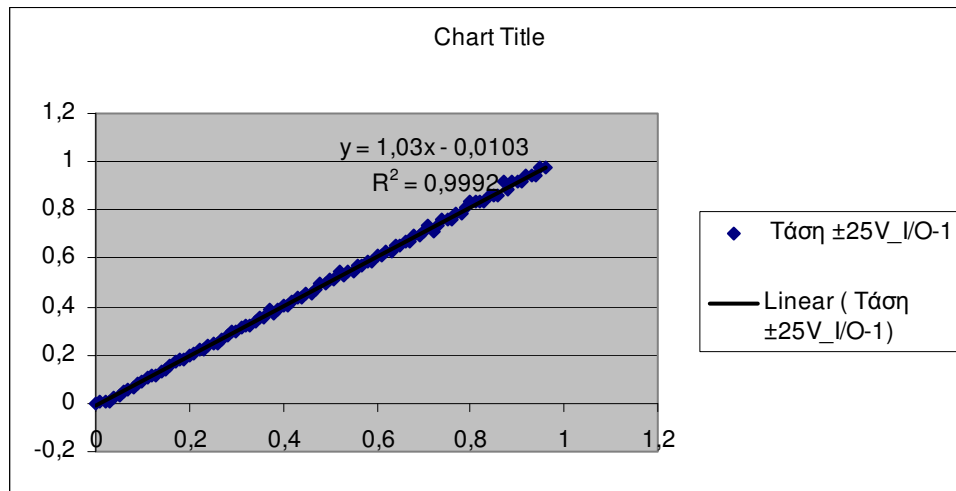
Ειδικά στη πειραματική άσκηση που παρουσιάζεται χρησιμοποιήθηκαν: Μπαταρία 4,5V, πυκνωτής 1000μF, αντιστάτες 1K και 2K

Πειραματική διάταξη: Συναρμολογώ την πειραματική διάταξη που εικονίζεται στην εικόνα 18. Όταν ο διακόπτης δ είναι κλειστός, ο πυκνωτής φορτίζεται, από την πηγή E μέσω της αντίστασης R . Αρχικά χρησιμοποιείται πυκνωτής χωρητικότητας $C=1000\mu\text{F}$ και αντιστάτης 1K



Εικόνα 18

Α. Ακολουθώντας τα βήματα Α έως Ρ παίρνουμε το διάγραμμα (Εικόνα 19)

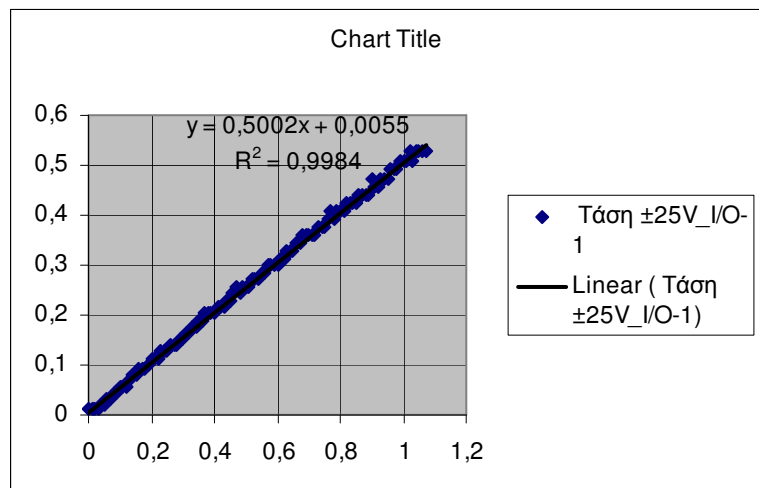


Εικόνα 19

Από το διάγραμμα προκύπτει ότι:

$$\frac{1}{RC} = 1.03 \Rightarrow RC = 0.971 \text{ s}$$

Β. Επαναλαμβάνουμε τα παραπάνω για $C=1000\mu\text{F}$ και $R=2\text{K}$, οπότε παίρνουμε το διάγραμμα της εικόνας 20



Εικόνα 20

Από το διάγραμμα προκύπτει ότι:

$$\frac{1}{RC} = 0.5 \Rightarrow RC = 2 \text{ s}$$

ΦΟΡΤΙΣΗ ΠΥΚΝΩΤΗ**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

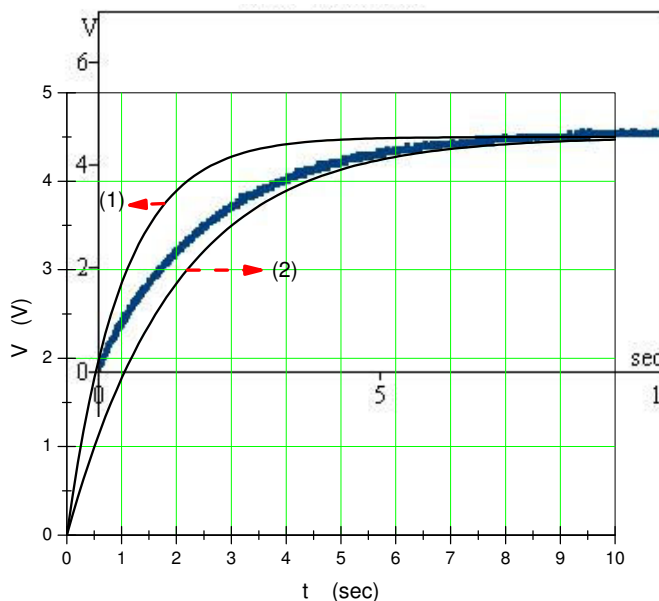
Τάξη και τμήμα: _____

Ημερομηνία: _____

Όνομα μαθητή: _____

1. Να σχεδιάσετε το κύκλωμα φόρτισης πυκνωτή.
2. Η τάση που μετράει το βολτόμετρο σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα. Εξηγήστε γιατί το διάγραμμα έχει αυτή τη μορφή.

3. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνονται οι καμπύλες φόρτισης δύο πυκνωτών. Ποιο



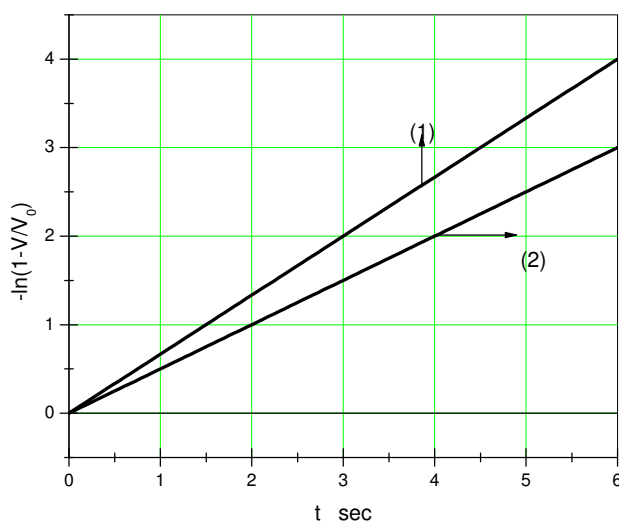
κύκλωμα έχει μεγαλύτερη σταθερά χρόνου. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

-
-
-
4. Από το προηγούμενο διάγραμμα προσδιορίστε κατά προσέγγιση την σταθερά χρόνου κάθε κυκλώματος.

-
5. Τα διαγράμματα των εικόνων 19 και 20 παριστάνουν τις γραφικές παραστάσεις της σχέσης $-\ln\left(1-\frac{V}{V_0}\right)=\frac{t}{RC}$ για δύο κυκλώματα φόρτισης πυκνωτή. Τι παριστάνουν οι συντελεστές των εξισώσεων που εμφανίζονται σε κάθε διάγραμμα; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.
-

6. Από τα προηγούμενα διαγράμματα να υπολογίσετε την σταθερά χρόνου κάθε κυκλώματος.
-
-
-

7. Στο παρακάτω διάγραμμα παριστάνεται η σχέση $-\ln\left(1-\frac{V}{V_0}\right)=\frac{t}{RC}$ για δύο διαφορετικά κυκλώματα φόρτισης πυκνωτή. Σε ποιο κύκλωμα ο πυκνωτής φορτίζεται πιο γρήγορα;



8. Προτείνετε μια εφαρμογή στην οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί το κύκλωμα φόρτισης πυκνωτή.

Αξιολόγηση σεναρίου

1. Η πειραματική διάταξη παρουσιάζει κάποιο πρόβλημα; Αν ναι πιο;
2. Το λογισμικό που χρησιμοποιείται παρουσιάζει κάποιο πρόβλημα; Αν ναι πιο;
3. Οι διδακτικοί στόχοι που τέθηκαν επιτυγχάνονται;
4. Ποιοι διδακτικοί στόχοι επιπλέον αυτών που τέθηκαν μπορούν να επιτευχθούν με την συγκεκριμένη δραστηριότητα
5. Με ποια δραστηριότητα κρίνετε ότι μπορούν να επιτευχθούν καλύτερα οι διδακτικοί στόχοι που τέθηκαν;

Ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση

Κεντρική ιδέα

Από την εξίσωση της θέσης κινητού σε συνάρτηση με το χρόνο στην ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση μπορούν να προσδιοριστούν η επιτάχυνση και η αρχική ταχύτητα. Λαμβάνονται μετρήσεις της θέσης κινητού σε συνάρτηση με το χρόνο από την επεξεργασία των οποίων μπορούν να υπολογισθούν η επιτάχυνση και η αρχική ταχύτητα.

Απευθύνεται

Στους μαθητές του Λυκείου.

Χρησιμοποιούμενα τεχνολογικά υλικά: Σταθμά, αισθητήρας θέσης, σύστημα DBLAB 3.2.

Στόχοι

Το σενάριο πρέπει να δίνει την δυνατότητα στους μαθητές/τριες:

- να υπολογίζουν την μέση ταχύτητα κινητού
- να υπολογίζουν τη θέση και την ταχύτητα σε κάθε χρονική στιγμή κινητού που εκτελεί ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση
- να κατασκευάζουν τα διαγράμματα θέσης-χρόνου, ταχύτητας-χρόνου και επιτάχυνσης-χρόνου
- από το διάγραμμα επιτάχυνσης-χρόνου να υπολογίζουν την ταχύτητα και
- από το διάγραμμα ταχύτητας χρόνου να υπολογίζουν την μετατόπιση

Στοιχεία Θεωρίας

Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση η μετατόπιση του κινητού σε συνάρτηση με το χρόνο δίνεται από τη σχέση:

$$\blacksquare \quad (x - x_0) = \frac{1}{2} \alpha (t - t_0)^2 + v_0 (t - t_0) \quad (1.1)$$

όπου x_0 θέση του κινητού τη χρονική στιγμή t_0 , και η ταχύτητα σε συνάρτηση με το χρόνο από τη σχέση:

$$\blacksquare \quad v = v_0 + \alpha(t - t_0) \quad (1.2)$$

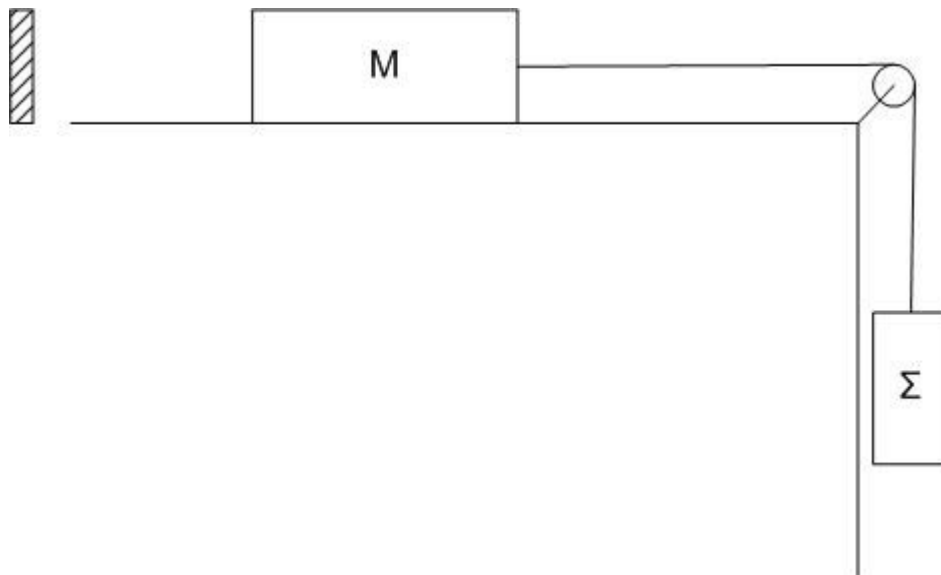
όπου v_0 η ταχύτητα του κινητού τη χρονική στιγμή t_0 .

Αν βρούμε πειραματικά τη θέση του κινητού σε συνάρτηση με το χρόνο από την σχέση $x = f(t)$ μπορούμε να υπολογίσουμε την επιτάχυνση και την ταχύτητα για κάθε χρονική στιγμή

Πειραματική διαδικασία

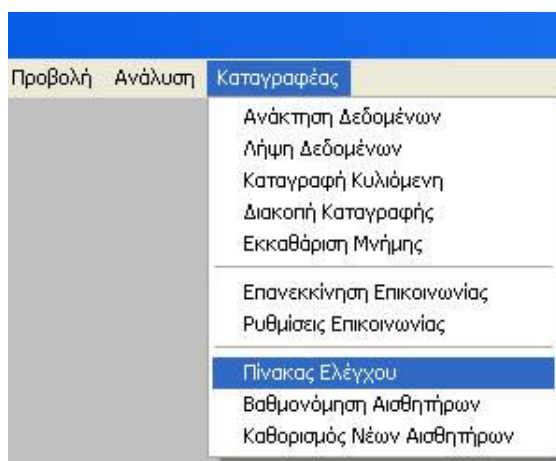
Πειραματική διάταξη

Συναρμολογούμε την διάταξη της εικόνας 1. Ο αισθητήρας (γραμμοσκιασμένο σχήμα) πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη από 40cm το σώμα M.



Εικόνα 1

Ρυθμίσεις του συστήματος DBLAB 3.2-Επεξεργασία δεδομένων



Εικόνα 2

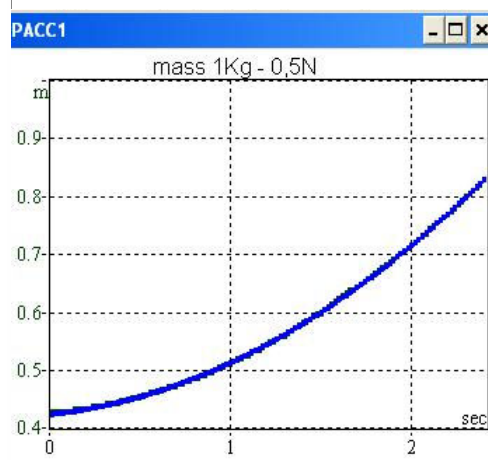
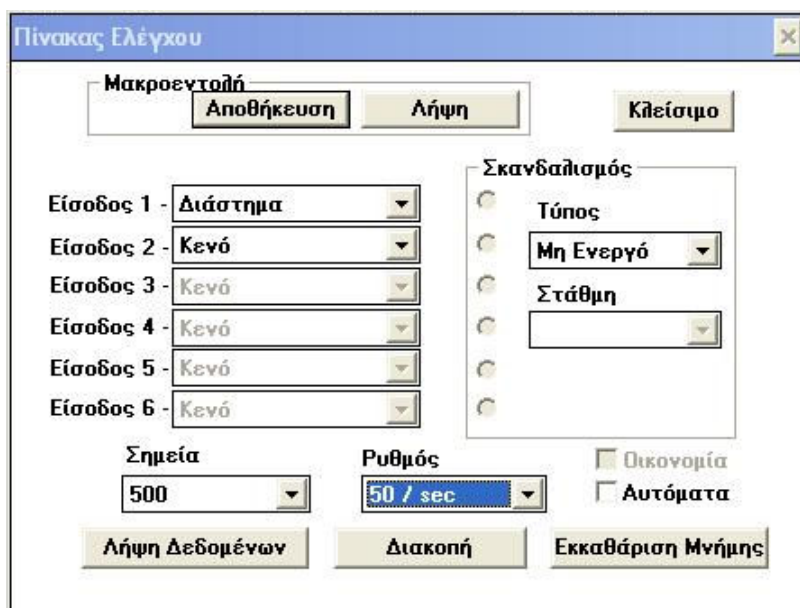
Α. Συνδέω τον καταγραφέα (σε κατάσταση OFF) με σειριακή θύρα του Η/Υ.

Β. Συνδέω τον αισθητήρα ρεύματος στην πρώτη θύρα του καταγραφέα.

Γ. Θέτω τον καταγραφέα στη θέση ON. Αφού αυτορυθμιστεί, ενεργοποιώ το λογισμικό του συστήματος MBL (DBLAB 3.2). Στο μενού εντολών «καταγραφέας» του συστήματος επιλέγω την εντολή «πίνακας ελέγχου» (εικόνα

2). Στον πίνακα ελέγχου ενεργοποιώ τον αισθητήρα διάστημα στην είσοδο 1. Ρυθμίζω τον καταγραφέα ώστε να λαμβάνει 500 μετρήσεις με ρυθμό 50 μετρήσεις ανά δευτερόλεπτο (συνολικός χρόνος μελέτης του φαινομένου 10s. Εικόνα3).

Δ. Επιλέγω στον πίνακα ελέγχου την εντολή «λήψη δεδομένων» και αμέσως αφήνω



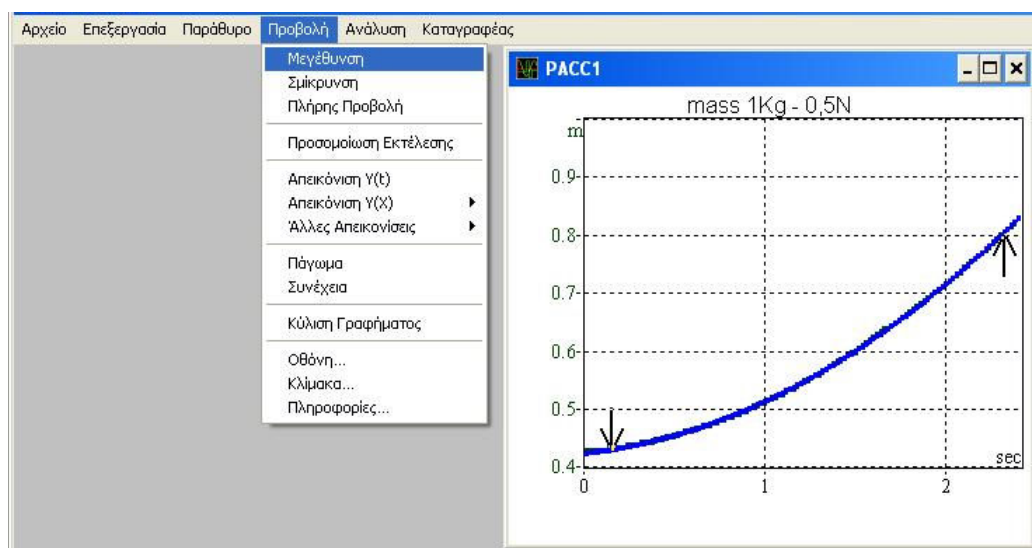
Εικόνα 4

ελεύθερο το σώμα M να κινηθεί.

Ε. Μετά την λήψη των μετρήσεων από το μενού «καταγραφέας» επιλέγεται η εντολή «ανάκτηση δεδομένων», οπότε εμφανίζεται το διάγραμμα της σχέσης $x=f(t)$. (Εικόνα 4)⁷

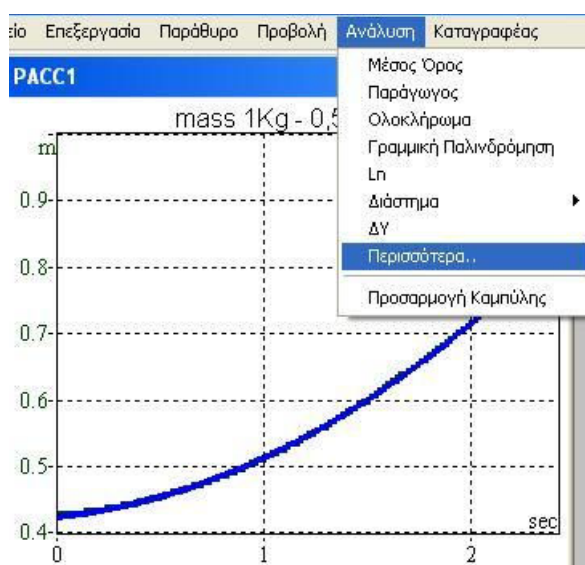
⁷ Στην εικόνα 4 έχει γίνει επεξεργασία, ώστε να εμφανίζεται μόνο το μέρος της καμπύλης που ενδιαφέρει.

ΣΤ. Μεγεθύνω την περιοχή του γραφήματος θέσης-χρόνου. Προς τούτο κάνω διπλό κλικ στα



δύο σημεία μεταξύ των οποίων ορίζεται το τμήμα του γραφήματος που θέλω να μεγεθύνω και χρησιμοποιώ την εντολή «προβολή» - «μεγέθυνση». Από το μενού εντολών «προβολή», επιλέγω διαδοχικά τις εντολές «κλίμακα» και «οθόνη». Στα παράθυρα που προκύπτουν κάνω τις κατάλληλες ρυθμίσεις, ώστε τα γραφήματα να εμφανίζονται περίπου όπως στην εικόνα 5.

Ζ. Στο μενού ανάλυση κάνουμε κλικ στην εντολή περισσότερα (εικόνα 6), οπότε εμφανίζεται ο πίνακας «επεξεργασία», στο κυλιόμενο μενού «συνάρτηση» επιλέγουμε «τετραγωνική παλινδρόμηση» (εικόνα 7), κάνουμε κλικ στο κουμπί OK οπότε



Εικόνα 6

εμφανίζεται το διάγραμμα (εικόνα 8) στο οποίο σημειώνεται η εξίσωση που προσαρμόζεται καλύτερα στα πειραματικά σημεία.

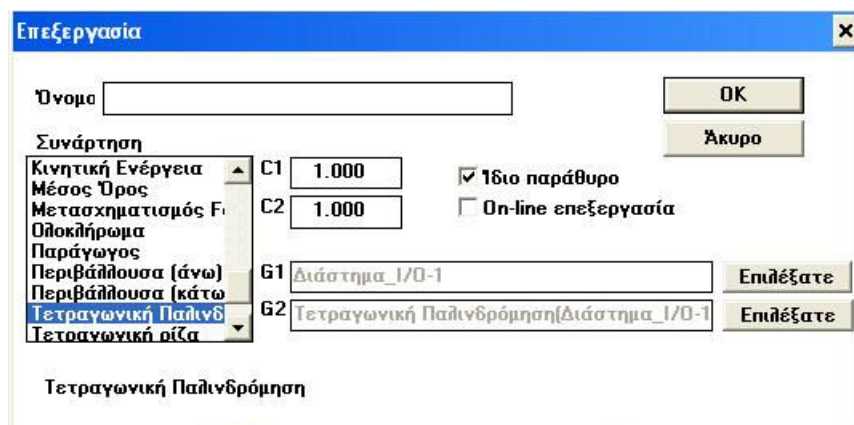
Η. Ο συντελεστής του δευτεροβάθμιου όρου της εξίσωσης που αναγράφεται στο διάγραμμα της εικόνας 8 είναι ίσος με

$$\frac{1}{2} \alpha \quad (\alpha \quad \text{η} \quad \text{επιτάχυνση})$$

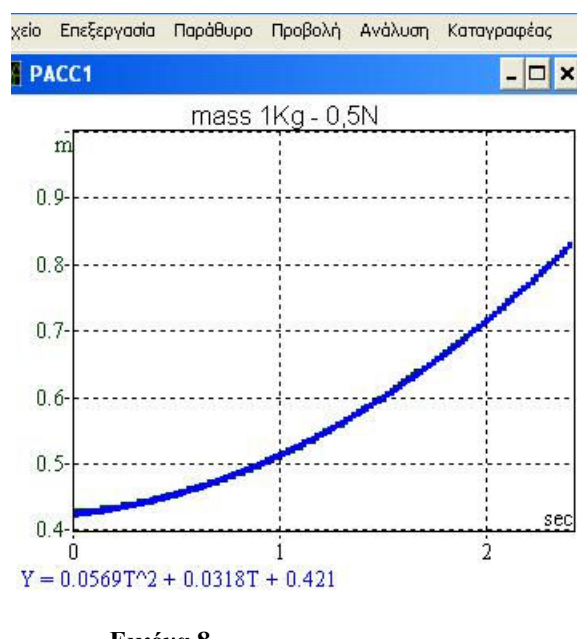
$$\text{δηλ. } \frac{1}{2} \alpha = 0,057 \Rightarrow \alpha = 0,114 \frac{m}{s^2}.$$

Ο συντελεστής του πρωτοβάθμιου όρου είναι

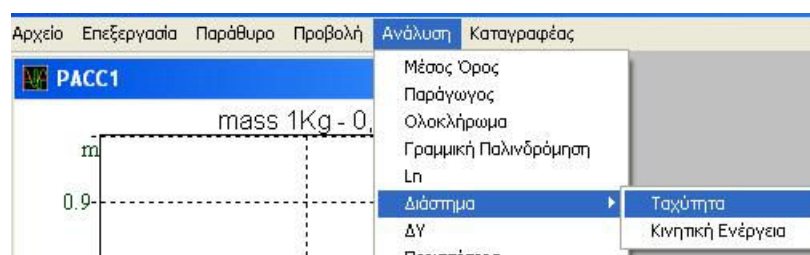
ίσος με την αρχική ταχύτητα v_0 , δηλ. $v_0 = 0,032 \frac{m}{s}$.

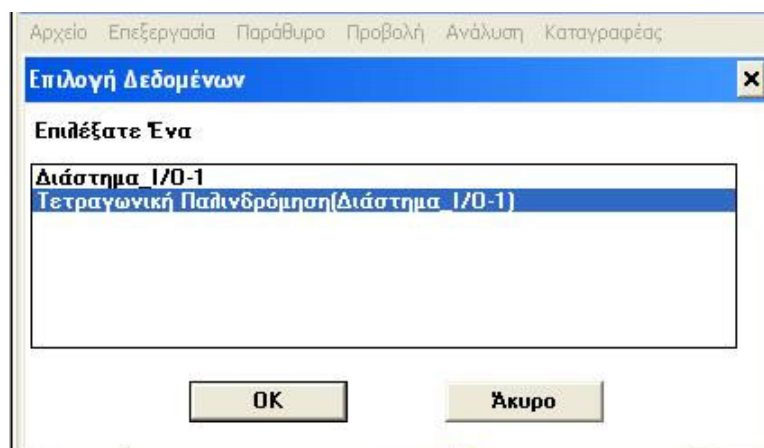


Εικόνα 7

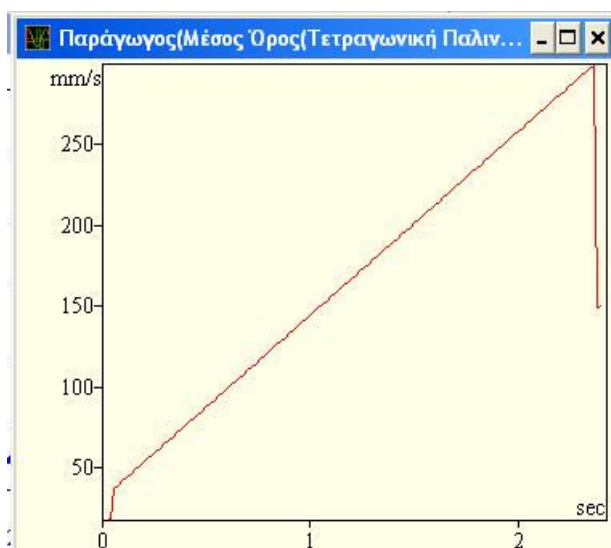


Η. Ακολουθώντας από το μενού «Ανάλυση» επιλέγουμε «Διάστημα» και κάνουμε κλικ στην εντολή ταχύτητα (εικόνα 9), οπότε εμφανίζεται ο πίνακας «επιλογή δεδομένων» από τον οποίο επιλέγουμε «τετραγωνική παλινδρόμηση» (εικόνα 10). Κάνουμε κλικ στο κουμπί OK και εμφανίζεται το διάγραμμα της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο (εικόνα 11).





Εικόνα 10



Εικόνα 11

ΟΜΑΛΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΗ ΚΙΝΗΣΗ**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

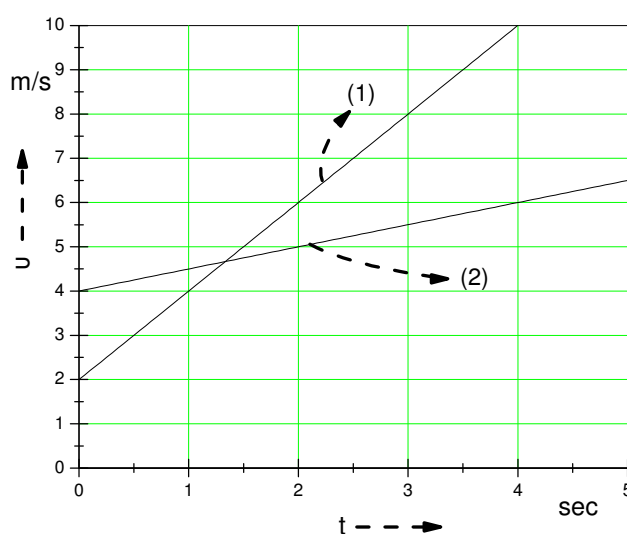
Τάξη και τμήμα: _____

Ημερομηνία: _____

Όνομα μαθητή: _____

1. Να σχεδιάσετε τη διάταξη για τη μελέτη της ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης.
2. Η θέση του κινητού σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνεται στο διάγραμμα της εικόνας 4. Εξηγήστε γιατί το διάγραμμα έχει αυτή τη μορφή.

3. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνονται γραφικές παραστάσεις των ταχυτήτων δύο κινητών σε συνάρτηση με το χρόνο. Ποιο από τα δύο κινητά έχει μεγαλύτερη επιτάχυνση; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.



4. Από το προηγούμενο διάγραμμα προσδιορίστε κατά προσέγγιση την χρονική στιγμή που τα κινητά έχουν ίσες ταχύτητες.

5. Στο διάγραμμα θέσης-χρόνου της εικόνας 8 φαίνεται η αναλυτική σχέση της καμπύλης του διαγράμματος. Υπολογίστε την επιτάχυνση και την αρχική ταχύτητα του κινητού. Σε ποια θέση βρίσκεται το κινητό τη χρονική στιγμή $t=0$;

6. Από το προηγούμενο διάγραμμα να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του κινητού στα χρονικά διαστήματα 0,5s έως 1s και 1,5s έως 2s.

Αξιολόγηση σεναρίου

1. Η πειραματική διάταξη παρουσιάζει κάποιο πρόβλημα; Αν ναι πιο;
2. Το λογισμικό που χρησιμοποιείται παρουσιάζει κάποιο πρόβλημα; Αν ναι πιο;
3. Οι διδακτικοί στόχοι που τέθηκαν επιτυγχάνονται;
4. Ποιοι διδακτικοί στόχοι επιπλέον αυτών που τέθηκαν μπορούν να επιτευχθούν με την συγκεκριμένη δραστηριότητα.
5. Με ποια δραστηριότητα κρίνετε ότι μπορούν να επιτευχθούν καλύτερα οι διδακτικοί στόχοι που τέθηκαν;

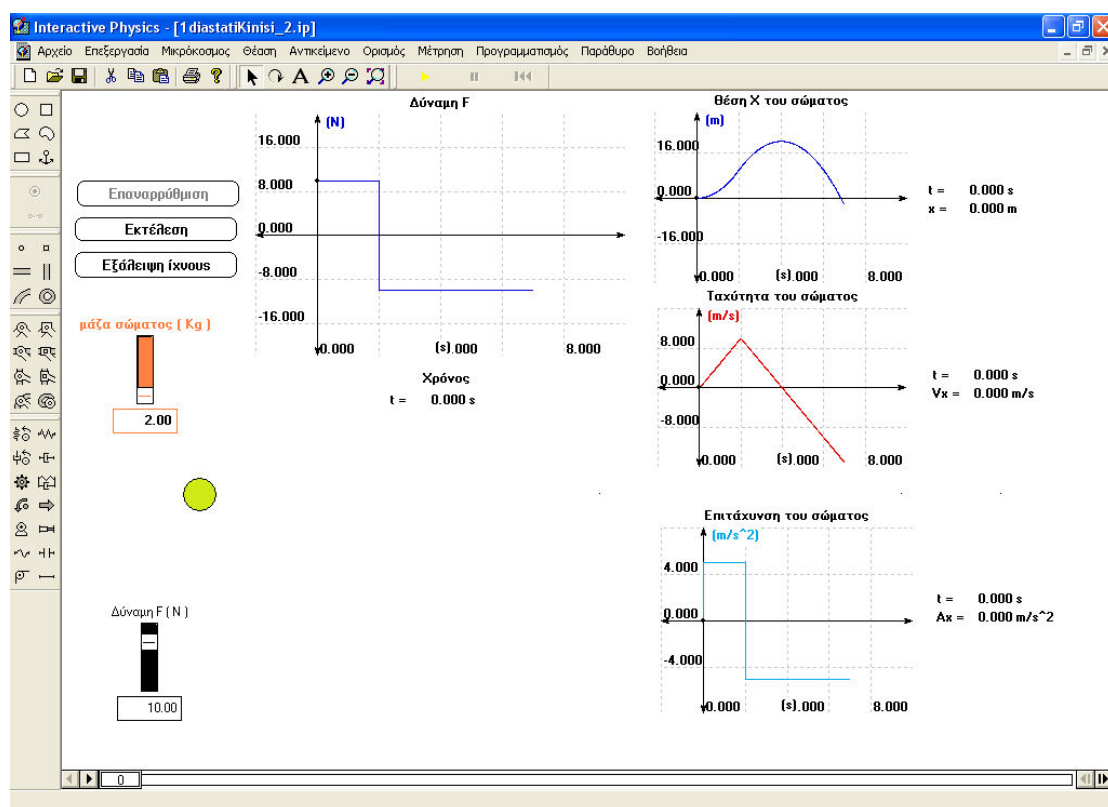
Μονοδιάστατη κίνηση υλικού σημείου

Βασική ιδέα του σεναρίου:

Τα διαγράμματα των μεγεθών που περιγράφουν μια ευθύγραμμη κίνηση (θέσης-χρόνου $x = f(t)$, ταχύτητας-χρόνου $v = f(t)$ καθώς και επιτάχυνσης-χρόνου $a = f(t)$) μπορούν να δώσουν πλήθος πληροφοριών που αφορούν την κίνηση αυτή. Βεβαίως οι πληροφορίες αυτές μπορούν να δοθούν και από τις αντίστοιχες μαθηματικές σχέσεις που περιγράφουν την κίνηση. Τα παραπάνω, σε συνδυασμό με τη δυνατότητα πολλαπλών αναπαραστάσεων και τον άμεσο χειρισμό των αντικειμένων που παρέχει το Interactive Physics, αποτέλεσαν την αφορμή για τη δημιουργία του παρόντος σεναρίου με στόχο οι μαθητές να αναγνωρίσουν την αξία των διαγραμμάτων και να αποσαφηνίσουν τις μεταξύ τους συσχετίσεις.

Περιγραφή του υπό μελέτη αντικειμένου:

Με τη βοήθεια του Interactive Physics θα προσομοιώσουμε τη μονοδιάστατη κίνηση ενός σώματος. Θα εστιάσουμε την προσοχή μας στη μελέτη των διαγραμμάτων θέσης-χρόνου, ταχύτητας-χρόνου και επιτάχυνσης-χρόνου για διαφορετικά είδη κίνησης και στη μεταξύ τους



συσχέτιση. Το σώμα αρχικά ηρεμεί στη θέση $x_0=0$ ($t_0=0$: $x_0=0$ και $v_0=0$) και υπό την επίδραση δύναμης θα κινηθεί κατά μήκος του άξονα $x'x$. Μπορούμε να μεταβάλλουμε την αλγεβρική τιμή της δύναμης F (μέτρο και φορά), καθώς και τη μάζα m του σώματος με τους αντίστοιχους μεταβολείς που υπάρχουν στην επιφάνεια διεπαφής της προσομοίωσης.

Σε ποιους απευθύνεται:

Μαθητές Ενιαίου Λυκείου.

Χρησιμοποιούμενο Εκπαιδευτικό Λογισμικό:

Για την υλοποίηση του σεναρίου έχει χρησιμοποιηθεί το Εκπαιδευτικό λογισμικό Interactive Physics 2000 (IP). Το IP είναι Λογισμικό διερευνητικού χαρακτήρα, με βασικά χαρακτηριστικά γνώρισμα τη δυνατότητα πολλαπλών αναπαραστάσεων φυσικών φαινομένων και τον άμεσο χειρισμό των αντικειμένων που εμπλέκονται στην προσομοίωση ενός φαινομένου.

Διδακτικοί στόχοι:

Με τη βοήθεια της αντίστοιχης προσομοίωσης (monodiastati.ip) ο μαθητής θα κληθεί να:

1. Κατανοήσει ότι στην επιταχυνόμενη κίνηση, σε ίσα χρονικά διαστήματα δεν αντιστοιχούν ίσες μετατοπίσεις.
2. Αποσαφηνίσει το είδος των πληροφοριών που μπορεί να λάβει από τα διαγράμματα θέσης-χρόνου $x = f(t)$, ταχύτητας-χρόνου $v = f(t)$ καθώς και επιτάχυνσης-χρόνου $a = f(t)$.
3. Συσχετίσει μεταξύ τους τα τρία διαγράμματα, σε δοσμένο χρονικό διάστημα.
4. Υπολογίσει θεωρητικά τη μετατόπιση του σώματος σε κάποιο χρονικό διάστημα και να το συγκρίνει με το αντίστοιχο της προσομοίωσης.

Προαπαιτούμενα-βασικές γνώσεις για την υλοποίηση του σεναρίου:

Πριν την υλοποίηση του σεναρίου οι μαθητές θα πρέπει:

- Να έχουν διδαχθεί την ευθύγραμμη κίνηση υλικού σημείου. Πιο συγκεκριμένα:
 - Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

$$\vec{v} = \text{σταθ} \quad (1.1)$$