

ΣΧΟΛΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ 'ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ'

Η εργασία αυτή απευθύνεται σε όλους όσους επιθυμούν να βελτιώσουν την βαθμολογία τους.

Βασικό στοιχείο της εργασίας είναι οι γραφικές παραστάσεις των διαφόρων φυσικών μεγεθών, χωρίς αυτό βέβαια να σημαίνει ότι οι τεκμηριωμένες απαντήσεις, οι σωστές πράξεις και το σημαντικότερο οι ΣΩΣΤΕΣ μονάδες των φυσικών μεγεθών δεν είναι βασικά και σημαντικά στοιχεία της εργασίας.

Όλες οι πράξεις πρέπει να γραφτούν με προσοχή και να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στις ΣΩΣΤΕΣ μονάδες. Τα διαγράμματα, αφού προηγουμένως εκτιμηθεί η κατάλληλη κλίμακα ώστε να είναι καθαρά και ευδιάκριτα, θα πρέπει να γίνουν σε χαρτί μιλιμετρέ. Να δοθεί πολλή προσοχή στην σωστή βαθμονόμηση των αξόνων, οι μονάδες τους καθώς επίσης και ποιό μέγεθος τοποθετείται σε κάθε άξονα..... Στην συνέχεια τα διαγράμματα θα πρέπει να κοπούν σε κατάλληλη διάσταση και να κολληθούν πάνω σε σελίδες A4 που θα αποτελούν μέρος της εργασίας. Όλες οι σελίδες της εργασίας θα πρέπει να είναι αριθμημένες συνεχόμενα και συνδεδεμένες μεταξύ τους (π.χ. με συρραπτικό).

Υπάρχουν βασικά δύο τρόποι για να γραφτεί η εργασία :

1. Χειρόγραφα (που όμως ουσιαστικά δεν συνιστάται)

Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει κάποιος να απαντήσει στα ερωτήματα και να γράψει τις απαντήσεις με το χέρι σε λευκές κατά προτίμηση σελίδες A4, όπου θα προσθέσει και τα κατάλληλα διαγράμματα τα οποία φυσικά θα πρέπει να συνοδεύονται από κατάλληλες λεζάντες.

2. Στο computer (το οποίο και συνιστάται)

Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί κάποιο word processing πρόγραμμα για να γραφούν οι απαντήσεις. Τα διαγράμματα όμως και σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να γίνουν σε χαρτί μιλιμετρέ, να κοπούν σε κατάλληλη διάσταση και να κολληθούν στις σελίδες A4 μετά την εκτύπωση του κειμένου σας. Θα πρέπει φυσικά κάποιος να έχει προβλέψει κενό χώρο στη θέση που θα κολληθεί το διάγραμμα καθώς και την λεζάντα.

Για να γραφτεί η εργασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε word processing πρόγραμμα, αν και το πιθανότερο είναι ότι η πλειοψηφία χρησιμοποιεί το Microsoft Word. Ένα σημείο που θα πρέπει να σκεφτεί κάποιος που γράφει στον υπολογιστή είναι πως θα γράψει εξισώσεις.....Δεν είναι πάντα απλό και φυσικά είναι θέμα πολύ μεγάλης συζήτησης..... Μια εναλλακτική λύση στο Word θα μπορούσε να είναι το Openoffice όπου το να γράφει κανείς εξισώσεις είναι ίσως συγκριτικά πιο εύκολο από το να τις γράφει με το Wordκυρίως ίσως γιατί στο Openoffice δεν χρειάζεται να έχει κανείς και κάποιο άλλο πρόγραμμα-προσθήκη ειδικό για να γράφει εξισώσεις.

Για το τμήμα της εργασίας που αφορά την κατασκευή των γραφικών παραστάσεων και απαιτεί την χρήση ORIGIN θα πρέπει κάποιος να λάβει υπόψη του τα εξής :

1. Εάν κάποιος παραδώσει χειρόγραφη εργασία τότε τα διαγράμματα θα τυπωθούν και απλά θα προσαρτηθούν στην εργασία σαν μία επιπλέον σελίδα ανά θέμα.

2. Αν η εργασία γραφτεί στο computer τότε στο ORIGIN υπάρχει η επιλογή export file που σημαίνει ότι αφού κάνετε την γραφική παράσταση τότε κάνετε export το αρχείο σας σε κάποιο format της επιλογής σας π.χ. png, jpeg και στην συνέχεια το σύρετε (drag) το αρχείο-εικόνα μέσα στο αρχείο της εργασίας σας που θα είναι π.χ. σε Word, Openoffice ή ότι άλλο.

Τώρα όσον αφορά τις ερωτήσεις που πρέπει να απαντηθούν με χρήση του ORIGIN , δηλαδή μία ερώτηση σε κάθε ένα θέμα, θα πρέπει να σημειωθεί ότι :

Επειδή είναι πολύ πιθανό ότι πολλοί από σας δεν έχετε το ORIGIN και είναι ίσως δύσκολο να το εγκαταστήσετε άμεσα στα computer σας, είναι δίκαιο οι γραφικές παραστάσεις που θα γίνουν με το ORIGIN

να μην έχουν την ίδια βαρύτητα με τις γραφικές παραστάσεις που θα γίνουν σε μιλιμετρέ χαρτί. Όμως όλες εργασίες παραδοθούν και περιέχουν (ΣΩΣΤΕΣ) γραφικές παραστάσεις **και** με το ORIGIN θα διεκδήσουν βαθμολογία 'Άριστα'.

Τώρα όσον αφορά τον λόγο και την σκοπιμότητα που δίνεται αυτή η εργασία και σας ζητείται να προσπαθήσετε να την γράψετε παρόλο που έχετε βαθμολογία πάνω απο την βάση θα πρέπει να σημειωθούν τα εξής:

1. Στην τάξη συζητήθηκε πολύ, και πολύ αναλυτικά το θέμα των μονάδων των φυσικών μεγεθών, όμως στα γραπτά φάνηκε ότι η πλειοψηφία αντιμετωπίζει σοβαρό πρόβλημα χρήσης των μονάδων καθώς και να κάνει σωστά τις πράξεις.....

2. Τα θέματα βαθμονόμησης στις γραφικές παραστάσεις συζητήθηκαν επίσης αναλυτικά, αλλά στις εξετάσεις φάνηκε ότι πολλοί συνεχίζουν να αντιμετωπίζουν πρόβλημα.

Θα μπορούσαν να γραφτούν πολλές ακόμη παρατηρήσεις, αφού πρακτικά δεν έχουν τελειωμό, αλλά το καλύτερο που είναι να γίνει, είναι να προσπαθήσετε να λύσετε τα παρακάτω θέματα -τα οποία ουσιαστικά ήταν τα θέματα των εξετάσεων- να τα γράψετε καθαρά, τεκμηριωμένα και να τα παραδώσετε σαν εργασία.

Καλή επιτυχία σε όσους προσπαθήσουν,

Νικόλαος Πετρόπουλος

Η εργασία που ακολουθεί είναι ακριβώς ίδια με αυτήν που αναρτήθηκε με την προηγούμενη ανακοίνωση. Επαναλαμβάνεται όμως εδώ για λόγους ευκολίας, για να είναι δηλαδή μαζί με τα σχόλια και τις οδηγίες γραφής.

ΘΕΜΑ 1

Σε ελατήριο σταθεράς k και φυσικού μήκους $l_0 = 55 \text{ cm}$ που είναι στερεωμένο κατακόρυφα, αναρτώνται σώματα διαφόρων μαζών m που επιμηκύνουν το ελατήριο. Οι μετρήσεις που καταγράψαμε για το μήκος l του ελατηρίου μετά την ανάρτηση κάθε μάζας φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

$m \text{ (gr)}$	100	200	300	400	500	600	700
$l \text{ (cm)}$	59.1	62.4	65.2	69.3	71.2	74.1	77.2

Έχει αποδειχτεί θεωρητικά ότι η συναρτησιακή σχέση που συνδέει την δύναμη F που επιμηκύνει το ελατήριο κάθε φορά, με τις αντίστοιχες επιμηκύνσεις $x = l - l_0$, δίνεται από την σχέση

$$F = kx - m_{\epsilon\nu}g,$$

όπου $m_{\epsilon\nu}$ είναι η ενεργός μάζα του ελατηρίου και g η επιτάχυνση της βαρύτητας.

A. (40 μονάδες) Να κατασκευάσετε πίνακα που να περιέχει τις τιμές της δύναμης F που επιμηκύνει το ελατήριο καθώς και τις αντίστοιχες επιμηκύνσεις $x = l - l_0$. Να σχεδιάσετε την γραφική παράσταση της δύναμης F που τεντώνει το ελατήριο σαν συνάρτηση της επιμήκυνσης x .

Β. (30 μονάδες) Χρησιμοποιώντας την γραφική παράσταση, να υπολογίσετε την σταθερά k του ελατηρίου σε Nt/m και kgr/sec^2 καθώς και την ενεργό μάζα του, m_{ev} , σε gr .

Γ. (30 μονάδες) Να σχεδιάσετε την ίδια γραφική παράσταση, $F = f(x)$, χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα ORIGIN και να υπολογίσετε και πάλι την σταθερά k του ελατηρίου. Διαφέρει η τιμή που υπολογίσατε με το ORIGIN από την τιμή που υπολογίστηκε από την γραφική παράσταση και αν ναι πόσο;

Υπόδειξη: Η δύναμη F που ασκείται σε ελατήριο από μάζα m αναρτημένη σε αυτό, είναι ίση με το βάρος B αυτής της μάζας και το οποίο βάρος δίνεται από το τύπο $B = mg$, όπου $g = 10 m/sec^2$ είναι η τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας.

ΘΕΜΑ 2

Στον επόμενο πίνακα δίνονται οι τιμές της περιόδου T ενός σπειροειδούς ελατηρίου σταθεράς k , που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση υπό την επίδραση διαφόρων μαζών m που αναρτώνται κάθε φορά στο ελατήριο

T (sec)	0.424	0.557	0.655	0.741	0.831	0.906	0.969
m (gr)	100	200	300	400	500	600	700

Έχει αποδειχτεί θεωρητικά ότι η συναρτησιακή σχέση που συνδέει την περίοδο του ελατηρίου στο τετράγωνο, T^2 , με την μάζα του m , δίνεται από την σχέση

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{k}m + \frac{4\pi^2 m_{ev}}{k},$$

όπου m_{ev} είναι η ενεργός μάζα του ελατηρίου και $\pi = 3.14159$.

Α. (40 μονάδες) Να κατασκευάσετε πίνακα που να περιέχει τις τιμές περιόδου στο τετράγωνο T^2 καθώς και τις αντίστοιχες μάζες m . Να σχεδιάσετε την γραφική παράσταση της περιόδου στο τετράγωνο, T^2 , σαν συνάρτηση της μάζας m . **(Παρατήρηση** Να στρογγυλοποιήσετε τις τιμές του T^2 στα δύο δεκαδικά ψηφία.)

Β. (30 μονάδες) Να υπολογίσετε την κλίση α αυτής της γραφικής παράστασης και στην συνέχεια να υπολογίσετε τη τιμή της σταθεράς k του ελατηρίου σε kgr/sec^2 αλλά και σε Nt/m .

Γ. (30 μονάδες) Να σχεδιάσετε την ίδια γραφική παράσταση, $T^2 = f(m)$, χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα ORIGIN και να υπολογίσετε και πάλι την κλίση β της γραφικής παράστασης. Διαφέρει η τιμή που υπολογίσατε με το ORIGIN από την τιμή που υπολογίστηκε από την γραφική παράσταση και αν ναι πόσο;

ΘΕΜΑ 3

Στον επόμενο πίνακα δίνονται οι μετρήσεις του μήκους l και του χρόνου 20 περιόδων ταλάντωσης ($20T$) ενός απλού μαθηματικού εκκρεμούς που εκτελεί ταλαντώσεις σε τόπο όπου η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι g

$20T$ (sec)	12.4	18.8	22.6	25.8	28.4	31.2	33.8
l (cm)	10	20	30	40	50	60	70

Είναι γνωστό ότι η συναρτησιακή σχέση που συνδέει την περίοδο T ενός εκκρεμούς με το μήκος του l σε ένα τόπο όπου η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι g , δίνεται από την σχέση

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}},$$

όπου $\pi = 3.14159$.

A. (40 μονάδες) Να κατασκευάσετε πίνακα που να περιέχει τις τιμές της τετραγωνική ρίζας \sqrt{l} του μήκους του εκκρεμούς καθώς και τις τιμές της αντίστοιχης περιόδου T . Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της περιόδου T του εκκρεμούς σαν συνάρτηση της τετραγωνικής ρίζας του μήκους του, \sqrt{l} .

B. (30 μονάδες) Να υπολογίσετε την κλίση α αυτής της γραφικής παράστασης και στην συνέχεια να υπολογίσετε τη τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας g στον τόπο που πραγματοποιείται το πείραμα.

Γ. (30 μονάδες) Να σχεδιάσετε την ίδια γραφική παράσταση $T = f(\sqrt{l})$ χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα ORIGIN και να υπολογίσετε και πάλι την κλίση β αυτής της γραφικής παράστασης. Διαφέρει η τιμή που υπολογίσατε με το ORIGIN από την τιμή που υπολογίστηκε από την γραφική παράσταση και αν ναι πόσο;

ΘΕΜΑ 4

Διαθέτουμε ένα σπειροειδές ελατήριο μάζας $m = 100 \text{ gr}$, μήκους $l = 65 \text{ cm}$ και σταθεράς ελατηρίου $D = 4.25 \text{ Nt/m}$, που μπορεί να ταλαντώνεται με τα δύο του άκρα ακλόνητα. Χρησιμοποιώντας ένα ηλεκτρομαγνητικό σύστημα διέγερσης του ελατηρίου και αλλάζοντας την συχνότητα διέγερσης παρατηρούμε ότι για ορισμένες συχνότητες εμφανίζονται πάνω στο ελατήριο δεσμοί και κοιλίες που είναι αποτέλεσμα της δημιουργίας στασίμων κυμάτων. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφουμε τον αριθμό των κοιλιών n και την αντίστοιχη συχνότητα f ,

Αριθμός κοιλιών n	7	8	9	10	11	12	13
Συχνότητα $f(\text{Hz})$	23.5	26.6	29.5	32.7	35.9	39.9	43.3

Έχει αποδειχτεί θεωρητικά ότι η συναρτησιακή σχέση που συνδέει τη συχνότητας ταλάντωσης f με τον αριθμό των κοιλιών n είναι

$$f = \frac{v}{2l}n,$$

όπου v είναι η ταχύτητα διάδοσης των στασίμων κυμάτων στο ελατήριο. και την ενεργό του μάζα, m_{eff} . Διαφέρουν οι τιμές που υπολογίσατε με το ORIGIN από τις τιμές από την γραφική παράσταση και αν ναι πόσο;

A. (30 μονάδες) Να γίνει η γραφική παράσταση της συχνότητας ταλάντωσης f σαν συνάρτηση του αριθμού των κοιλιών n .

B. (40 μονάδες) Να υπολογίσετε την κλίση α αυτής της γραφικής παράστασης και στην συνέχεια να υπολογίσετε τη τιμή της ταχύτητας διάδοσης v των στασίμων κυμάτων στο ελατήριο σε m/sec . Να συγκρίνετε τη τιμή αυτή με την θεωρητική τιμή της ταχύτητας που προκύπτει μέσω της σχέσης $v = l\sqrt{D/m}$.

Γ. (30 μονάδες) Να σχεδιάσετε την ίδια γραφική παράσταση $f = f(n)$ χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα ORIGIN και να υπολογίσετε και πάλι την κλίση β αυτής της γραφικής παράστασης. Διαφέρει η τιμή που υπολογίσατε με το ORIGIN από την τιμή που υπολογίστηκε από την γραφική παράσταση και αν ναι πόσο;

Υπόδειξη: Να σχεδιάσετε τους άξονες έτσι ώστε η αρχή του συστήματος των αξόνων να είναι το σημείο (0,0)

ΘΕΜΑ 5

Για την επαλήθευση του Νόμου του Ohm διαθέτουμε μια πηγή συνεχούς ρεύματος, της οποίας έχουμε την δυνατότητα να μεταβάλλουμε την τάση. Στην πηγή αυτή συνδέουμε μία αντίσταση από κωνσταντάνη, που έχει την μορφή κυλινδρικού σύρματος μήκους $l = 100\text{ cm}$ και διαμέτρου διατομής $d = 0.4\text{ mm}$. Χρησιμοποιώντας ένα βολτόμετρο, μετράμε τη τάση V στα άκρα της αντίστασης, ενώ με ένα αμπερόμετρο μετράμε την ένταση I του ρεύματος που τη διαρρέει. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι τιμές της τάσης V που καταγράψαμε με το βολτόμετρο κατά την διάρκεια του πειράματος, καθώς και οι αντίστοιχες τιμές της έντασης I

Τάση ρεύματος $V(\text{Volt})$	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4
Ένταση ρεύματος $I(\text{Amp})$	0.04	0.07	0.11	0.14	0.18	0.22	0.25

A. (40 μονάδες) Να γίνει η γραφική παράσταση της τάσης V στα άκρα της αντίστασης σαν συνάρτηση της έντασης του ρεύματος I που την διαρρέει και να υπολογιστεί η κλίση της ευθείας που προκύπτει. Πόση είναι η αντίσταση R αυτού του σύρματος;

B. (30 μονάδες) Έχει αποδειχτεί θεωρητικά ότι η συναρτησιακή σχέση που συνδέει την αντίσταση R ενός κυλινδρικού σύρματος με εμβαδό διατομής S και μήκους l δίνεται από την σχέση

$$R = \rho \frac{l}{S},$$

όπου το φυσικό μέγεθος ρ ονομάζεται ειδική αντίσταση. Χρησιμοποιώντας την τιμή της αντίστασης R που βρήκατε στο πρώτο ερώτημα, να υπολογίσετε την ειδική αντίσταση ρ της κωνσταντάνης σε $\Omega \cdot \text{cm}$, καθώς επίσης και την ειδική της αγωγιμότητα σ .

Γ. (30 μονάδες) Να σχεδιάσετε την ίδια γραφική παράσταση $V = f(I)$ χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα ORIGIN και να υπολογίσετε και πάλι την κλίση β αυτής της γραφικής παράστασης. Στην συνέχεια να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης R . Διαφέρουν οι τιμές που υπολογίσατε με το ORIGIN από τις τιμές που υπολογίστηκαν από την γραφική παράσταση και αν ναι πόσο;

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!!

Νικόλαος Πετρόπουλος