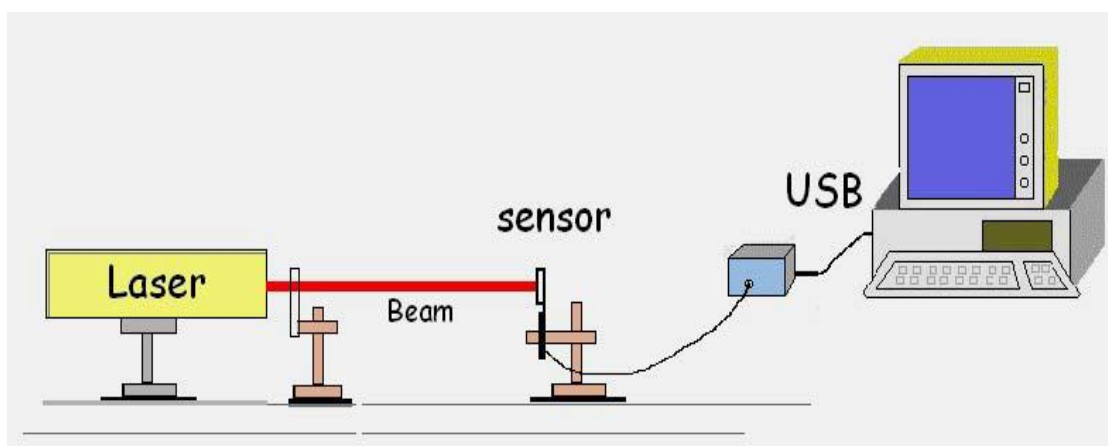


ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑΣ-ΗΧΟΥ (ΦΕΗ)

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

1 Γενικές οδηγίες

1.1 Εγγραφή και τμήματα



Οι φοιτητές/τριες εγγράφονται στο εργαστήριο και χωρίζονται σε ομάδες των τριών ατόμων (ανάλογα με το εξάμηνο). Πέντε έως οκτώ ομάδες συγκροτούν εργαστηριακό τμήμα το οποίο ασκείται συγκεκριμένη ημέρα και ώρα υπό την επίβλεψη ενός ή δύο καθηγητών

1.2 Επιβλέπων

Ο Επιβλέπων καθηγητής ενημερώνει τους φοιτητές/τριες για το όνομά του, το γραφείο του, τηλέφωνο, email, καθώς και για κάποιες ώρες (τουλάχιστον δύο την εβδομάδα) στις οποίες θα μπορούσαν να έλθουν σε επαφή μαζί του για τυχόν απορίες.

1.3 Σειρά ασκήσεων

Κάθε φοιτητής/τρια εκτελεί αριθμό ασκήσεων, συνήθως σε κυκλική σειρά ανάλογα με το Εργαστήριο. Οι φοιτητές/τριες πληροφορούνται την κατανομή των ασκήσεων κατά την ενημέρωσή τους την πρώτη φορά που επισκέπτονται για εγγραφή τα εργαστήρια Φυσικής.

Εάν για λόγους ανωτέρας βίας το εργαστήριο δεν πραγματοποιηθεί καθόλου κάποια ημέρα, το πρόγραμμα των ασκήσεων εκείνης της ημέρας μετατίθεται για την αμέσως επόμενη εβδομάδα.

1.4 Προσέλευση

Οι φοιτητές/τριες προσέρχονται στην θέση τους ως την επίσημη ώρα έναρξης, η οποία είναι **«και τέταρτο»** ανάλογα με την ώρα έναρξης του Τμήματός τους. Για παράδειγμα το Τμήμα 10:00-12:00 ξεκινά στις **10:15**. Αν η καθυστέρηση της άφιξης των φοιτητών υπερβαίνει το όριο αυτό **δεν επιτρέπεται να ασκηθούν και επομένως χρεώνονται με απουσία.**

1.5 Προετοιμασία

Ο φοιτητής/τρια όταν προσέρχεται, όπως προαναφέρθηκε, θα πρέπει να είναι **κατάλληλα προετοιμασμένος** για την Άσκηση που θα εκτελέσει έχοντας μελετήσει το κείμενο του Φυλλαδίου και τις σχετικές αναφορές καθώς επίσης να έχει προετοιμάσει το φύλλο έργου που τελικά θα παραδώσει στο τέλος του διώρου. Ο Επιβλέπων, με προφορική εξέταση, αξιολογεί την μελέτη του φοιτητή στην άσκηση που εκτελεί στην τρέχουσα συνεδρία.

1.6 Εκτέλεση άσκησης

Το εργαστήριο διαρκεί 2 ώρες και οι φοιτητές/τριες αξιοποιούν όλο τον διαθέσιμο χρόνο. Όταν έχουν ολοκληρώσει τις μετρήσεις τους, αρχίζουν την σχετική επεξεργασία εκτελώντας διάφορους υπολογισμούς, χαράζοντας γραφικές παραστάσεις κλπ.

Για την εκτέλεση της κάθε εργαστηριακής άσκησης ο φοιτητής/τρια πρέπει να:

α) Εκτελεί την άσκηση σύμφωνα με τις οδηγίες του φυλλαδίου και του επιβλέποντα καταχωρώντας τις μετρήσεις σε κατάλληλο έντυπο.

β). Απευθύνεται στον επιβλέποντα για κάθε τυχόν απορία.

Μετά το πέρας της άσκησης οι φοιτητές/τριες παραδίδουν την γραπτή εργασία τους και πριν αποχωρήσουν τακτοποιούν συνολικά την πειραματική διάταξη.

1.7 Αναφορά προβλημάτων

Σε περίπτωση μη καλής λειτουργίας των οργάνων ή και για κάθε άλλο ιθανό πρόβλημα οι φοιτητές/τριες απευθύνονται **άμεσα** στον επιβλέποντα, ο οποίος ή επιλύει το πρόβλημα, ή καλεί για το σκοπό αυτό τα μέλη ΕΤΠ (Ειδικό Τεχνικό Προσωπικό του Εργαστηρίου Φυσικής).

ΠΡΟΣΟΧΗ! Δεν επιτρέπεται το κάπνισμα και η μεταφορά τροφίμων κλπ. στις αίθουσες και στους διαδρόμους των Εργαστηρίων Φυσικής.

2 Γραπτή εργασία

Κάθε φοιτητής/τρια υποβάλλει **προτότυπη, διαφορετική εργασία**, για την οποία ισχύουν τα ακόλουθα:

3 Κύρια χαρακτηριστικά μιας εργασίας

Μια εργασία πειραματικής άσκησης θα πρέπει να αποτελεί μια **αυτοτελή** αναφορά στα όσα έγιναν στο εργαστήριο και στα αποτελέσματα - συμπεράσματα που εξάγονται από αυτά. Θεωρήστε ότι απευθύνεστε σ' ένα υποθετικό αναγνώστη με γνώσεις του αντικειμένου, ο οποίος δεν έχει υπ' όψη του το βιβλίο εργαστηριακών ασκήσεων, δεν ξέρει τι κάνατε στο εργαστήριο και στον οποίο θα πρέπει να περιγράψετε **χωρίς περιττά λόγια** (μην ξεχνάτε είναι γνώστης και μπορεί εύκολα να τον κάνετε να βαρεθεί και να απορρίψει την εργασία σας ! ! !) το σύνολο της δουλειάς και τα συμπεράσματά σας.

Μια εργασία λοιπόν θα πρέπει:

Να είναι πλήρης αλλά και **λιτή, σαφής και περιεκτική**.

- Να έχει μια λογική δομή,
- Να είναι εύκολα και ευχάριστα αναγνώσιμη, παράγοντας τον οποίο δε θα πρέπει να υποτιμήσετε καθόλου!!!

Ακολουθούν ορισμένοι χρήσιμοι κανόνες όχι μόνο για το παρόν εργαστήριο αλλά και για όλες τις επιστημονικές εργασίες.

3.1 Χρήση του Τρίτου Προσώπου

Τις περισσότερες φορές συνηθίζουμε να γράφουμε διάφορες αναφορές σε πρώτο πρόσωπο (ενικό ή και πληθυντικό) π.χ. "Μέτρησα ή πήραμε μετρήσεις της πίεσης σε τακτά χρονικά διαστήματα των 30s". Έχει όμως επικρατήσει η γενικότερη σύμβαση, που ορίζει τη χρήση του τρίτου προσώπου σε τέτοιου είδους αναφορές π.χ. "Η πίεση μετρήθηκε σε τακτά χρονικά διαστήματα των 30s". Μπορεί βέβαια κάποιος να πει πως η γραφή στο τρίτο πρόσωπο αφήνει ανοικτή την απορία στον αναγνώστη για το **ποιος** τελικά έκανε όλες αυτές τις μετρήσεις. Θεωρώντας όμως αρκετά νοήμονα τον αναγνώστη, ώστε να αντιληφθεί ότι οι μετρήσεις δεν έγιναν από μόνες τους, η σύμβαση αυτή κυριαρχεί.

Η γραφή στο τρίτο πρόσωπο, αν και στο παρόν εργαστήριο είναι ελάχιστονος σημασίας, είναι καλό να αφομοιωθεί από τώρα, γιατί θα σας φανεί αρκετά χρήσιμη σε πολλές άλλες περιπτώσεις αργότερα.

3.2 Επιλογή Γραμματικού Χρόνου

Ο χρόνος που χρησιμοποιούμε για την συνολική περιγραφή της πειραματικής διαδικασίας είναι ο Αόριστος. Σε μερικές μόνο περιπτώσεις χρησιμοποιούμε Ενεστώτα συνήθως όταν αναφερόμαστε στο θεωρητικό υπόβαθρο της άσκησης ή όταν εξάγουμε κάποια συμπεράσματα. π.χ.: <<...*Έγιναν* μετρήσεις του μήκους της ράβδου χαλκού σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία. Από τη γραφική παράσταση φαίνεται ότι η αύξηση του μήκους της ράβδου είναι ευθέως ανάλογη με την αύξηση της θερμοκρασίας>>

3.3 Μήκος Προτάσεων

Διατηρείστε το μήκος των προτάσεων σχετικά μικρό. Ειδικά, όταν το περιεχόμενό τους έχει τεχνικά χαρακτηριστικά και περιέχει εξειδικευμένη ορολογία.

3.4 Συντομογραφίες

Εξηγήστε πλήρως τις συντομογραφίες την πρώτη φορά που τις γράφετε. Π.χ.: Σύμφωνα με την Αρχή Διατήρησης της Ενέργειας (Α.Δ.Ε)

3.5 Επανεξετάστε ότι γράψατε

Είναι καλό να ρίξετε μια τελευταία επιβεβαιωτική ματιά σε ότι γράψατε, αφού τελειώσατε την εργασία σας. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να εντοπίσετε λάθη και παραλήψεις που δεν προσέξατε κατά τη γραφή της.

3.6 Δομή της εργασίας

Δεδομένου ότι η μορφή μιας γραπτής εργασίας επηρεάζει σημαντικά την σαφήνεια της, προτείνουμε τη διαίρεση της στους εξής τομείς:

3.7 Εξώφυλλο

Αναφέρατε τον αριθμό της άσκησης και **οποσδήποτε** τον αντίστοιχο τίτλο της. Μην παραλείψετε ακόμη να αναφέρετε το ονοματεπώνυμό σας, την ημερομηνία εκτέλεσης, και την ομάδα στην οποία ανήκετε. Στο τέλος της σελίδας αφήστε λίγο χώρο για τα σχόλια, τον χαρακτηρισμό και την υπογραφή του διορθωτή.

α. Σκοπός

Εξηγήστε σύντομα μέσα σε λίγες μόνο γραμμές ποιος είναι κατά την γνώμη σας ο σκοπός της άσκησης. Τι θα υπολογίσετε, πως θα γίνει αυτό, βάσει ποιας θεωρίας.

Έκταση: Όχι μεγαλύτερη της μίας σελίδας.

β. Θεωρητικό μέρος

Γράψτε μια περιεκτική περίληψη 2 έως 3 σελίδων της θεωρίας που διέπει τις μετρήσεις που θα εκτελέσετε, δίδοντας και τις αντίστοιχες μαθηματικές σχέσεις που θα χρησιμοποιήσετε κατά την επεξεργασία των αποτελεσμάτων. Μην αντιγράψετε το φυλλάδιο τόσο ως προς το περιεχόμενο όσο και ως προς την έκταση. Αναφερθείτε κυρίως σε αυτά που έχουν άμεση σχέση με το πειραματικό μέρος.

Έκταση: Όχι μεγαλύτερη των τριών σελίδων.

γ. Πειραματικό μέρος

Το μέρος αυτό της εργασίας αναφέρεται ουσιαστικά στην εκτέλεση του πειράματος και στην επεξεργασία των σχετικών αποτελεσμάτων.

Προσέξτε τα παρακάτω σημεία:

Χρησιμοποιώντας ως οδηγό αυτά που αναφέρονται στο φυλλάδιο, αναγνωρίστε τα όργανα και τις συσκευές που θα χρησιμοποιήσετε για την εκτέλεση του πειράματος.

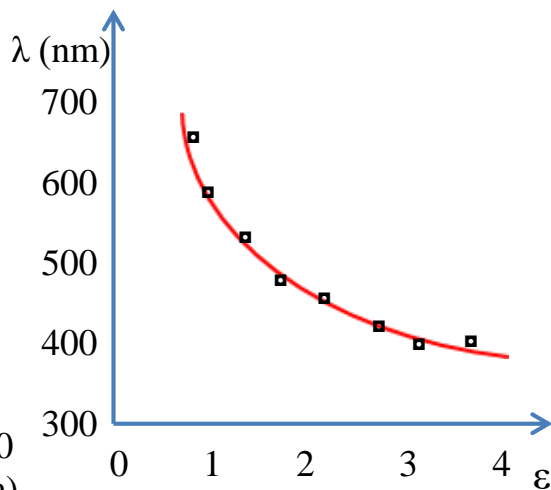
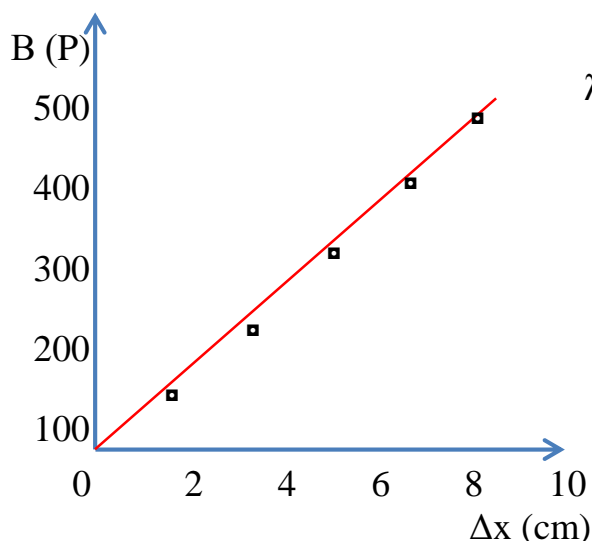
- Περιγράψτε σύντομα την πειραματική μέθοδο, χωρίς να επαναλαμβάνετε τα βήματα που αναφέρονται στο φυλλάδιο. Κάντε και σχήμα αν αυτό θεωρηθεί απαραίτητο.
- Γράψτε καθαρά σε πίνακες τις μετρήσεις σας και τους αντίστοιχους υπολογισμούς μεγεθών και σφαλμάτων. Μην παραλείπετε να εξηγήτε τι είναι τα μεγέθη που σημειώνετε στους πίνακες σας, ούτε τις αντίστοιχες μονάδες τους. Προσέξτε, επίσης ότι σε κάθε στήλη όλες οι μετρήσεις πρέπει να δίδονται με το ίδιο πλήθος σημαντικών ψηφίων.
- Κάθε πίνακας πρέπει να έχει στο επάνω μέρος του λεζάντα, η οποία να δίνει μια γενική περιγραφή των περιεχομένων του. π.χ.:

Πίνακας 1: Μεταβολή του μήκους ενός ελατηρίου σε σχέση με το βάρος σωμάτων που αναρτώνται από αυτό.

B(P)	x(cm)
100	2,2
200	4,1
300	5,9
400	8,3
500	10,1
600	12,2

- Όλα τα φυσικά μεγέθη που φέρουν σφάλμα να τα γράφετε απαραίτητως υπό τη μορφή $\bar{x} \pm \delta\bar{x}_t$.
- Σχεδιάστε τις γραφικές παραστάσεις με μολύβι σε χιλιοστομετρικό χαρτί (μιλιμετρέ), εκτός αν στις οδηγίες αναφέρεται το αντίστοιχο λογαριθμικό ή ημιλογαριθμικό. Εφόσον διαθέτετε υπολογιστή χρησιμοποιείστε κάποιο σχεδιαστικό πακέτο (Origin, Excel, κ.λ.π.).

Κάθε σωστή γραφική παράσταση πρέπει (Σχήμα 1 και 2):



Σχήμα 1. Μεταβολή του μήκους ενός ελατηρίου σε συνάρτηση με το βάρος σωμάτων που αναρτώνται από αυτό.

Σχήμα 2. Βαθμολόγηση φασματοσκοπίου.

- ✓ Να έχει στο κάτω μέρος της λεζάντα η οποία να δίνει μια γενική περιγραφή του περιεχομένου της.
- ✓ Να έχει σημειωμένα τα μεγέθη που συμβολίζονται στους άξονες αλλά και τις αντίστοιχες μονάδες τους.
- ✓ Οι αριθμητικές τιμές των μεγεθών να δίδονται με δύο το πολύ δεκαδικά ψηφία ή και δυνάμεις του δέκα, οι οποίες θα πρέπει να σημειώνονται στην άκρη των αξόνων μαζί με τις μονάδες. Η βαθμολόγηση των αξόνων δεν πρέπει να είναι πυκνή.
- ✓ Να έχει κατάλληλα επιλεγμένη κλίμακα στους άξονες X και Y , ώστε να εμφανίζεται μόνον η περιοχή μεταβολής του X και του Y που μετρήθηκαν πειραματικά.
- ✓ Τα πειραματικά σημεία να σημειώνονται με όλη τη δυνατή ακρίβεια, χρησιμοποιώντας σύμβολα όπως $\square, \odot, \diamond, \otimes, \oplus$, ώστε η θέση τους να είναι απόλυτα εμφανής.
- ✓ Οι ευθείες ή οι καμπύλες θα πρέπει να διέρχονται δια μέσου όλων σχεδόν των πειραματικών σημείων.
- Τα αποτελέσματα σας να είναι ευδιάκριτα και μέσα σε πλαίσιο ώστε να ξεχωρίζουν.
Έκταση: Δεν καθορίζεται.

δ. Σχόλια - Παρατηρήσεις

Οι περισσότεροι φοιτητές αντιμετωπίζουν με σχετική αμηχανία αυτό το τμήμα της εργασίας τους. Στην πραγματικότητα όμως, εκείνος που έχει έρθει διαβασμένος και προετοιμασμένος για την εκτέλεση της άσκησης και συμμετέχει ενεργά σ' αυτήν, έχει συνήθως πολλά να γράψει.

Ακολουθούν μερικά από αυτά:

- Σχολιάστε τα αποτελέσματά σας και συγκρίνετέ τα με τιμές της βιβλιογραφίας.
- Δώστε συμπεράσματα για τα μετρούμενα μεγέθη και την σχετική συμπεριφορά τους κάτω από την μεταβολή των διαφόρων παραμέτρων.

- Κάνετε τις παρατηρήσεις σας για την πειραματική μέθοδο που ακολουθήσατε, για τις συνθήκες κάτω από τις οποίες έγινε η εκτέλεση του πειράματος αλλά και για τα όργανα που χρησιμοποιήσατε.
- Ελέγξτε τους παράγοντες που κατά την κρίση σας επηρέασαν τις πειραματικές μετρήσεις. Προσοχή όμως και πάλι η πολυλογία και ο πλατειασμός είναι συνήθεις παγίδες για όσους παρουσιάζουν υπέρμετρο ζήλο. Να είστε σαφείς και σύντομοι. Μεγάλης έκτασης ή δυσνόητα συμπεράσματα μειώνουν την αξία ενός γραπτού.

Έκταση: Όχι μεγαλύτερη της μισής σελίδας.

4 Έλεγχος εργασιών

Ο επιβλέπων στη διάρκεια μιας εβδομάδας ελέγχει τις εργασίες και στη συνέχεια δείχνει στους φοιτητές/τριες τις διορθώσεις του συζητώντας μαζί τους (με όλους ή και ατομικά) τα προβλήματα που είχαν. Ο φοιτητής/τρια βλέπει και αναγνωρίζει τα λάθη του, αλλά δεν μπορεί να πάρει μαζί του τη διορθωμένη εργασία.

5 Απαραίτητος εξοπλισμός

Επειδή η συμπλήρωση των εργασιών γίνεται κατά την διάρκεια του διώρου κάθε φοιτητής/τρια θα πρέπει να έχει μαζί του:- scientific calculator, χάρακα διαφανή, σετ από καμπυλόγραμμα, μολύβι, γόμα, καθώς και χιλιοστομετρικό χαρτί(μιλιμετρέ)

Κάθε σπουδαστής παραδίδει στο τέλος του εκπαιδευτικού διώρου το δικό του φύλλο έργου. Για λόγους εύρυθμης διαχείρισης των φύλλων έργου, κάθε σπουδαστής θα πρέπει να προμηθευτεί ένα ντοσιέ με λάστιχα στο οποίο θα τοποθετεί τα δικά του φύλλα έργου.

Τα φύλλα έργου διορθώνονται από τους επιβλέποντες καθηγητές και βαθμολογούνται (βαθμός γραπτού), παραμένουν δε στα ντοσιέ μέχρι το τέλος του εξαμήνου, οπότε και επιστρέφονται στον δικαιούχο φοιτητή.