

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑΣ-ΗΧΟΥ (ΦΕΗ)

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

1 Γραπτή εργασία

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

2 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 κάνετε 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.

2.1 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.

2.2 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»

2.3 Μήκος Προτάσεων

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

2.4 Συντομογραφίες

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

2.5 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.

2.6 Δομή της εργασίας

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

2.7 Εξώφυλλο

Αναφέρατε τον αριθμό της άσκησης και **οπωσδήποτε** 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.

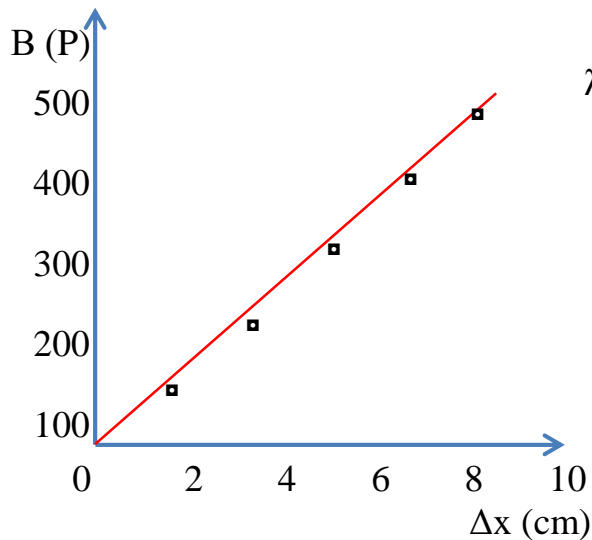
- Περιγράψτε σύντομα την πειραματική μέθοδο, χωρίς να επαναλαμβάνετε τα βήματα που αναφέρονται στο φυλλάδιο. Κάντε και σχήμα αν αυτό θεωρηθεί απαραίτητο.
- Γράψτε καθαρά σε πίνακες τις μετρήσεις σας και τους αντίστοιχους υπολογισμούς μεγεθών και σφαλμάτων. Μην παραλείπετε να εξηγείτε τι είναι τα μεγέθη 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.

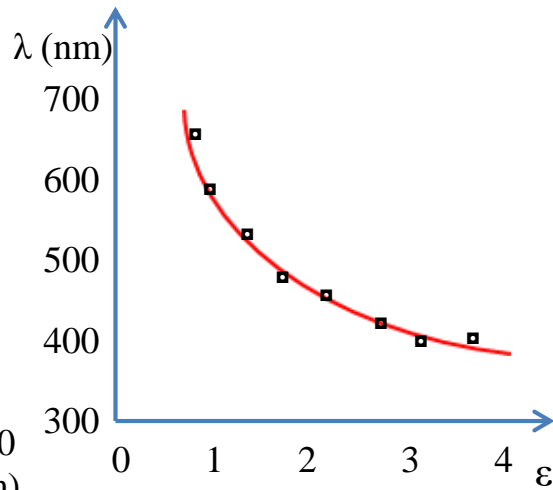
B(P)	x(cm)
100	2,2
200	4,1
300	5,9
400	8,3
500	10,1
600	12,2

- Όλα τα φυσικά μεγέθη που φέρουν σφάλμα να τα γράφετε απαραίτητως υπό τη μορφή $\bar{x} \pm \delta\bar{x}_r$.
- Σχεδιάστε τις γραφικές παραστάσεις με μολύβι σε χιλιοστομετρικό χαρτί (μιλιμετρέ), εκτός αν στις οδηγίες αναφέρεται το αντίστοιχο λογαριθμικό ή ημιλογαριθμικό. Εφόσον διαθέτετε υπολογιστή χρησιμοποιείτε 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 Ψ, ώστε να εμφανίζεται μόνον η περιοχή μεταβολής του X και του Ψ 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 αποτελέσματά 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.