ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ

ΤΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΣΤΗΝ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΤΩΣΗ ΣΩΜΑΤΟΣ

#### ΣΤΟΧΟΙ

Η μελέτη των μεταβολών της δυναμικής και κινητικής ενέργειας σώματος κατά την ελεύθερη πτώση του.

Ο έλεγχος της διατήρησης της μηχανικής ενέργειας του σώματος κατά την ελεύθερη πτώση του.

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Η βαρυτική δυναμική ενέργεια U ενός σώματος μάζας m, σε τόπο με επιτάχυνση βαρύτητας g που βρίσκεται σε ύψος h πάνω από οριζόντιο επίπεδο του οποίου την δυναμική ενέργεια θεωρούμε ίση με μηδέν (επίπεδο αναφοράς) υπολογίζεται από την εξίσωση

U=mgh.

Η κινητική ενέργεια Κ σώματος μάζας m που κινείται με ταχύτητα v υπολογίζεται από την εξίσωση



Το άθροισμα (Ε) της κινητικής ενέργειας (Κ) και της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας (U) ενός σώματος το ονομάζουμε μηχανική ενέργεια.

E=K+U

Αν ένα σώμα κινείται μόνο με την επίδραση του βάρους του η μηχανική του ενέργεια παραμένει συνεχώς σταθερή

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Θα μελετηθεί η ελεύθερη πτώση σφαίρας μάζας m=0,173kg από έτοιμη φωτογραφία πολλαπλής λήψης. (Στη φωτογραφία πολλαπλής λήψης απεικονίζεται η σφαίρα σε διαδοχικές θέσεις κατά την πτώση της . Το χρονικό διάστημα μεταξύ δυο οποιονδήποτε διαδοχικών θέσεων είναι Δt=0,02s. Στη φωτογραφία πολλαπλής λήψης που θα χρησιμοποιηθεί υπάρχει κατακόρυφος κανόνας για τη μέτρηση του ύψους και της μετατόπισης της σφαίρας)

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Παρατηρήστε τη φωτογραφία πολλαπλής λήψης κατά την ελεύθερη πτώση της σφαίρας. Το κέντρο της σφαίρας στην αρχική θέση συμπίπτει με τη χαραγή μηδέν του κατακόρυφου κανόνα.
2. Θεωρήστε σαν επίπεδο αναφοράς το οριζόντιο επίπεδο που περνά από τη χαραγή 45cm του κατακόρυφου κανόνα.
3. Με δεδομένο ότι η μάζα της σφαίρας είναι **m=0,173kg** και η επιτάχυνση της βαρύτητας **g=9,81m/s2** υπολογίστε τη δυναμική, την κινητική και τη μηχανική ενέργεια της σφαίρας στην αρχική θέση. Συμπληρώστε τον ΠΙΝΑΚΑ Ι.
4. Με τη βοήθεια διαφανούς χάρακα που θα τοποθετήσετε κάθετα στον κατακόρυφο κανόνα βρείτε τη χαραγή του κανόνα που αντιστοιχεί στο κέντρο της 10ης θέσης της σφαίρας. Γράψτε το αποτέλεσμα στη στήλη 2 του ΠΙΝΑΚΑ ΙΙ αφού το μετατρέψετε από cm σε m.
5. Επαναλάβατε το βήμα (4) για τις θέσεις 11, 12, 13, 14 και 15 της σφαίρας .
6. Υπολογίστε τη μετατόπιση της σφαίρας από τη θέση 10 στη θέση 11 αφαιρώντας τις αντίστοιχες αποστάσεις από την αρχική θέση. Γράψτε το αποτέλεσμα στη στήλη 3 του ΠΙΝΑΚΑ ΙΙ.
7. Επαναλάβατε το βήμα (6) για τη μετατόπιση της σφαίρας από τη θέση 11 στη θέση 12 κ..ο.κ.
8. Με τη σχέση  υπολογίστε για κάθε μια από τις μετατοπίσεις την ταχύτητα της σφαίρας . Γράψτε τα αποτελέσματα στη στήλη 5 του ΠΙΝΑΚΑ ΙΙ.
9. Υπολογίστε τα τετράγωνα των ταχυτήτων. Γράψτε τα αποτελέσματα στη στήλη 6 του ΠΙΝΑΚΑ ΙΙ.
10. Υπολογίστε την κινητική ενέργεια της σφαίρας. Γράψτε τα αποτελέσματα στη στήλη 7 του ΠΙΝΑΚΑ ΙΙ.
11. Υπολογίστε το ύψος h (h=45-y) από το επίπεδο αναφοράς για τις θέσεις 10, 11, 12, 13, 14 και 15 της σφαίρας σε cm και μετατρέψτε το σε m. Γράψτε τα αποτελέσματα στη στήλη 8 του ΠΙΝΑΚΑ ΙΙ.
12. Υπολογίστε τη βαρυτική δυναμική ενέργεια U (U=mgh**)** για τις θέσεις 10, 11, 12, 13, 14 και 15 της σφαίρας. Γράψτε τα αποτελέσματα στη στήλη 9 του ΠΙΝΑΚΑ ΙΙ.
13. Υπολογίστε τη μηχανική ενέργεια. (E=K+U). Γράψτε τα αποτελέσματα στη στήλη 10 του ΠΙΝΑΚΑ ΙΙ.

**ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΛΗΨΗΣ ΠΟΥ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΕΙ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΤΩΣΗ ΣΦΑΙΡΑΣ**



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| U(αρχικη θέση) J | K(αρχικη θέση) J | E(αρχικη θέση) J |
|  |  |  |

ΠΙΝΑΚΑΣ IΙ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Θέσησφαίρας | y(m) | Δy(m) | Δt(s) | v(m/s) | v2 (m2/s2) | K(J) | h(m) | U(J) | E(J) |
| 10 |  | - | 0,02 | - | - | - | - | - | - |
| 11 |  |  | 0,02 |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  | 0,02 |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  | 0,02 |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  | 0,02 |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  | 0,02 |  |  |  |  |  |  |

Καμία μέτρηση φυσικού μεγέθους δεν είναι απόλυτα ακριβής.

Το αριθμητικό αποτέλεσμα κάθε μέτρησης είναι πάντοτε μια προσέγγιση.

 Η διαφορά του αριθμητικού αποτελέσματος μιας μέτρησης από την πραγματική τιμή που έχει το μέγεθος ονομάζεται σφάλμα της μέτρησης.

Σε μια εργαστηριακή άσκηση μπορούμε να περιορίσουμε τα σφάλματα στη μέτρηση ενός φυσικού μεγέθους, αν το μετρήσουμε πολλές φορές και κατόπιν υπολογίσουμε τη μέση τιμή του.

Η μέση τιμή που υπολογίζουμε δεν είναι η πραγματική τιμή του μετρούμενου μεγέθους . Είναι όμως μια πολύ καλή προσέγγιση

Μεταφέρατε τις τιμές της στήλης 10 του ΠΙΝΑΚΑΣ IΙ στη στήλη 1 του πίνακα ΙΙΙ.

Υπολογίστε τη μέση τιμή της μηχανικής ενέργειας Ε. Γράψε το αποτέλεσμα στη στήλη 2 του πίνακα ΙΙΙ.

Υπολογίστε το σφάλμα (ΔΕ=Ε-‾Ε) κάθε μέτρησης. Γράψε το αποτέλεσμα στη στήλη 3 του πίνακα ΙΙΙ.

Υπολόγισε το σχετικό σφάλμα ().Γράψε το αποτέλεσμα στη στήλη 4 του πίνακα ΙΙΙ.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| E(J) | ‾E(J) | ΔΕ=Ε-‾Ε(J) |  (J) |
|  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Που μπορεί να οφείλονται τα σφάλματα που προέκυψαν; ………………………………………………………………………………….