

ΠΑΝΕΚΦΕ 

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΒΟΡΕΙΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ

16^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών - EUSO 2018



Τοπικός Προκριματικός Διαγωνισμός Κω
ΣΑΒΒΑΤΟ 9 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2017
Διάρκεια εξέτασης 45min



Επιμέλεια Θεμάτων: Βαρσάμης Βασίλειος, Φυσικός

Όνοματεπώνυμο Μαθητών:



1 _____
2 _____
3 _____



Σχολική Μονάδα: _____

ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ g

Θεωρητικό υπόβαθρο

Μηχανική ενέργεια

Το άθροισμα της κινητικής ενέργειας K και της δυναμικής ενέργειας U που έχει το σώμα σε ένα οποιοδήποτε σημείο το ονομάζουμε **Μηχανική ενέργεια** και το συμβολίζουμε με το γράμμα E . Δηλαδή: $E = K + U$

ή αν χρησιμοποιήσουμε τους τύπους των επιμέρους ενεργειών: $E = \frac{1}{2} m u^2 + m g h$

όπου u είναι η στιγμιαία ταχύτητα του σώματος και h το ύψος του σώματος από το επίπεδο αναφοράς που έχουμε επιλέξει.

Διατήρηση της μηχανικής ενέργειας

Εφόσον ένα σώμα κινείται μεταξύ δύο θέσεων A και B μόνο με την επίδραση του βάρους του, χωρίς τριβές ή άλλες δυνάμεις συνδεδεμένες με άλλες μορφές ενέργειας (μόνο συντηρητικές δυνάμεις), τότε ούτε κερδίζει, ούτε χάνει μηχανική ενέργεια, μπορούμε να υποστηρίξουμε πως η μηχανική του ενέργεια E παραμένει σταθερή (διατηρείται). Η αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας (Α.Δ.Μ.Ε.) είναι μια από τις σημαντικότερες αρχές διατήρησης στην Φυσική.

$$E_A = E_B \quad \text{ή} \quad K_A + U_A = K_B + U_B$$

Λειτουργία φωτοπύλης - χρονομετρητή

Η φωτοπύλη εκπέμπει μια δέσμη αόρατης ακτινοβολίας η οποία περνά από το ένα άκρο της στο άλλο όπου κατάλληλος δέκτης ανιχνεύει τότε διακόπτεται η δέσμη.

Στη λειτουργία F1 το χρονόμετρο λειτουργεί για όσο χρόνο η οπτική επαφή του φωτοαισθητήρα και φωτεινής πηγής έχει διακοπεί. Όταν η επαφή αποκατασταθεί το χρονόμετρο σταματά, έχοντας καταγράψει τη διάρκεια της διακοπής του φωτός. Επομένως μπορούμε να μετρήσουμε τη χρονική διάρκεια Δt που απαιτείται για να περάσει ένα αδιαφανές αντικείμενο μπροστά από τη φωτοπύλη. Αν γνωρίζουμε το πλάτος του αντικειμένου d είναι δυνατό να υπολογίσουμε την μέση ταχύτητά του από τη σχέση:

$$v_{\mu} = \frac{d}{\Delta t}$$

Αν το πλάτος d του αντικειμένου που διέρχεται από την φωτοπύλη είναι πολύ μικρό, η χρονική διάρκεια διέλευσής του από τη φωτοπύλη είναι πολύ μικρή και μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η ταχύτητα που υπολογίζουμε είναι η στιγμιαία ταχύτητά του όταν διέρχεται από τη θέση της φωτοπύλης.

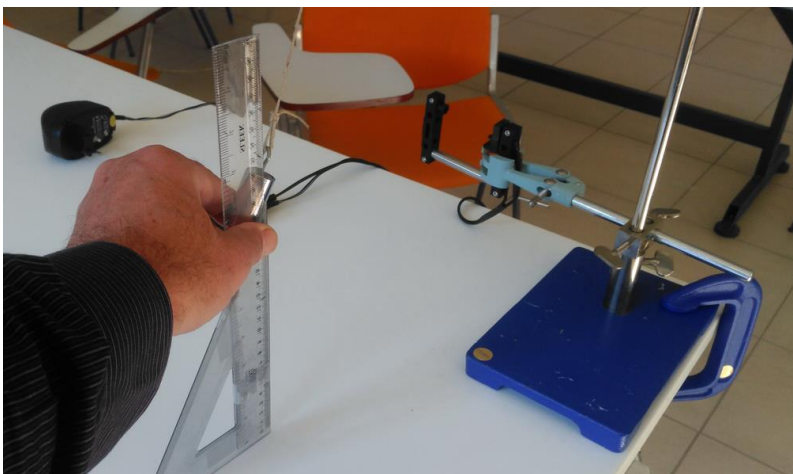
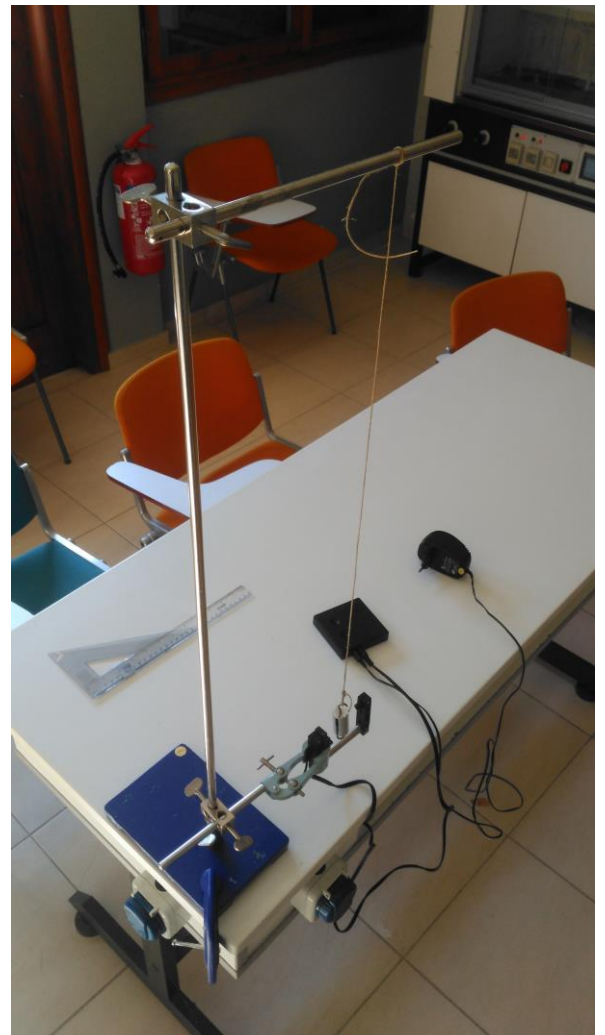
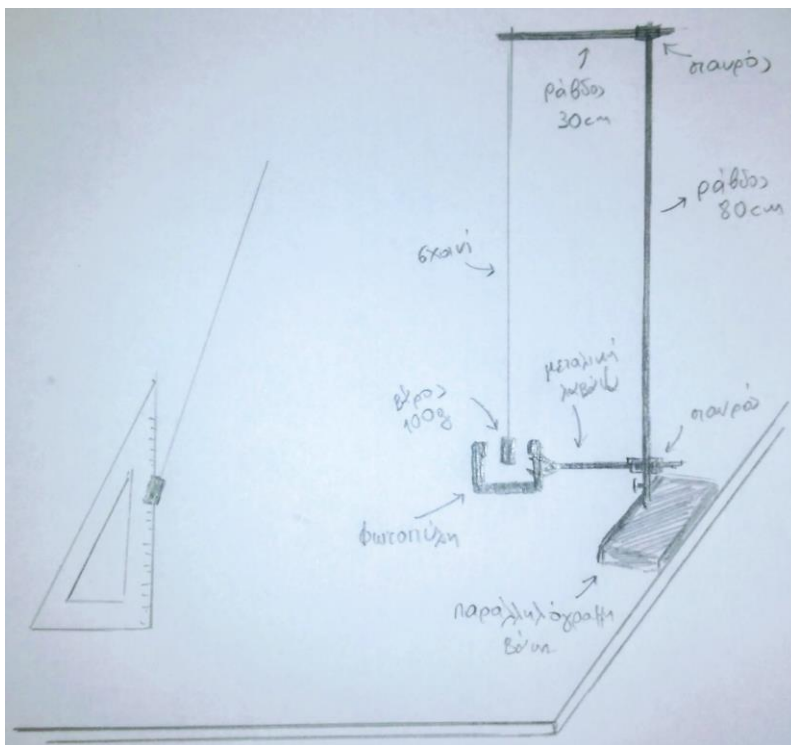
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Υλικά

Για την εκτέλεση του πειράματος θα χρειαστείτε:
 παραλληλόγραμμη βάση στήριξης, σφιγκτήρα τύπου G, μεταλλικές ράβδους 80cm και 30cm
 μια φωτούλη με το ηλεκτρονικό χρονομετρητή της και το τροφοδοτικό της,
 βαρίδιο 100gr, σπάγκο μήκους ~1m, λαβίδα - δαγκάνα, δύο σύνδεσμοι - σταυροί,
 χάρακα-τρίγωνο, παχύμετρο, κομπιουτεράκι-κινητό τηλέφωνο

Πειραματική διάταξη

Κατασκευάστε την πειραματική διάταξη του παρακάτω σχήματος:



Πραγματοποίηση μετρήσεων

1. Σημαδέψτε με ένα μαρκαδόρο το μέσο του βαριδίου και μετρήστε με το παχύμετρο το πάχος του d σε εκείνο το σημείο. Σημειώστε την τιμή στο κατάλληλο σημείο του πίνακα 2.
2. Εκτρέψτε το νήμα-σώμα από την κατακόρυφο, ώστε το κέντρο του βαριδίου να υψωθεί κατά $h = 2,5$ εκατοστά (αρχικά, μετά αυτή η ανύψωση θα αυξάνεται σταδιακά).
3. Αφήστε το σώμα να περάσει από την φωτοπύλη, πιάνοντάς το μόλις φτάσει στην απέναντι μεριά, ώστε να μην ξαναπεράσει από τη φωτοπύλη και αλλοιώσει την μέτρηση. Καταγράψτε στον πίνακα 1 την ένδειξη του χρονομετρητή.
4. Επαναλάβετε άλλες 4 φορές και καταγράψτε τις τιμές. Υπολογίστε τη μέση τιμή των πέντε μετρήσεων και γράψτε την και στον πίνακα 2. Συνεχίστε με τις υπόλοιπες τιμές του h .
5. Συμπληρώστε τον πίνακα 2, κρατώντας ακρίβεια 3 δεκαδικών ψηφίων.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ 1

Ανύψωση $h(\text{cm})$	$\Delta t_1 (\text{s})$	$\Delta t_2 (\text{s})$	$\Delta t_3 (\text{s})$	$\Delta t_4 (\text{s})$	$\Delta t_5 (\text{s})$	Μέση τιμή $\Delta t (\text{s})$
2,5						
5						
7,5						
10						
12,5						
15						
17,5						

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ 2

$h(\text{cm})$	$h(\text{m})$	μέση $\Delta t (\text{s})$	πάχος $d (\text{m})$	$u (\text{m/s})$	$u^2 (\text{m}^2/\text{s}^2)$
2,5					
5					
7,5					
10					
12,5					
15					
17,5					

Επεξεργασία μετρήσεων

Στο μιλιμετρέ χαρτί που σας δίνεται θα σχεδιάσετε δύο διαγράμματα.

Στην πρώτη γραφική παράσταση, ο οριζόντιος άξονας θα είναι η ανύψωση h του σώματος, ενώ κατακόρυφος άξονας θα είναι η ταχύτητα διέλευσης u του σώματος από τη φωτοπύλη.

Στην δεύτερη γραφική παράσταση, ο οριζόντιος άξονας θα είναι πάλι η ανύψωση h του σώματος, ενώ κατακόρυφος άξονας αυτή τη φορά θα είναι το τετράγωνο της ταχύτητας διέλευσης u^2 του σώματος από τη φωτοπύλη.

Ας θεωρήσουμε σαν αρχικό σημείο Α της κίνησης το σημείο απ' όπου αφήνουμε το σώμα-βαρίδιο και σαν τελικό σημείο Β το κατώτατο σημείο της κίνησης (εκεί που το σώμα κόβει τη φωτεινή δέσμη της φωτοπύλης).

Γράψτε την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας από το Α μέχρι το Β, και αξιοποιώντας την κλίση από το δεύτερο διάγραμμα, υπολογίστε την επιτάχυνση της βαρύτητας g .

Θεωρώντας ως θεωρητική τιμή του $g = 9,81\text{m/s}^2$ και πειραματική τιμή αυτή που προκύπτει από το γράφημα, υπολογίστε το ποσοστό της πειραματικής απόκλισης (με τον τύπο που σας δίνετε).

$$\sigma = \frac{X_{\text{πειραματική}} - X_{\text{θεωρητική}}}{X_{\text{θεωρητική}}} 100\%$$

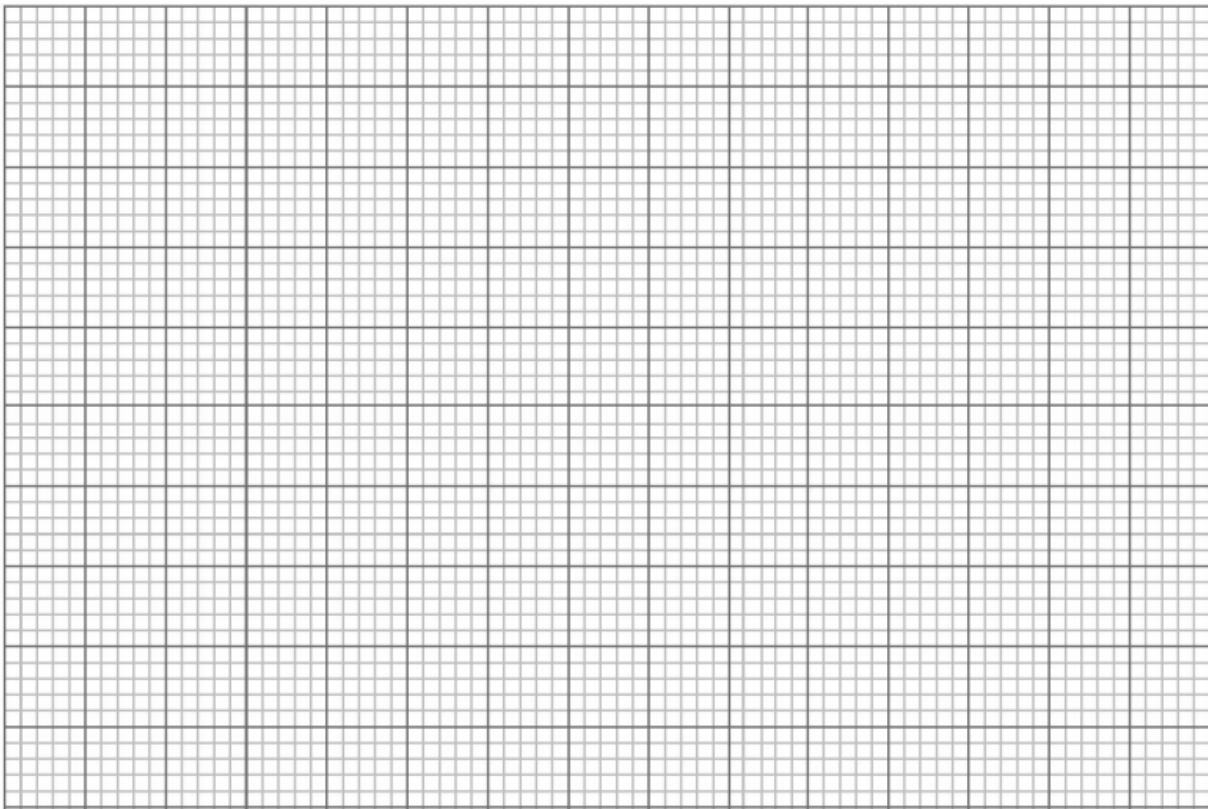
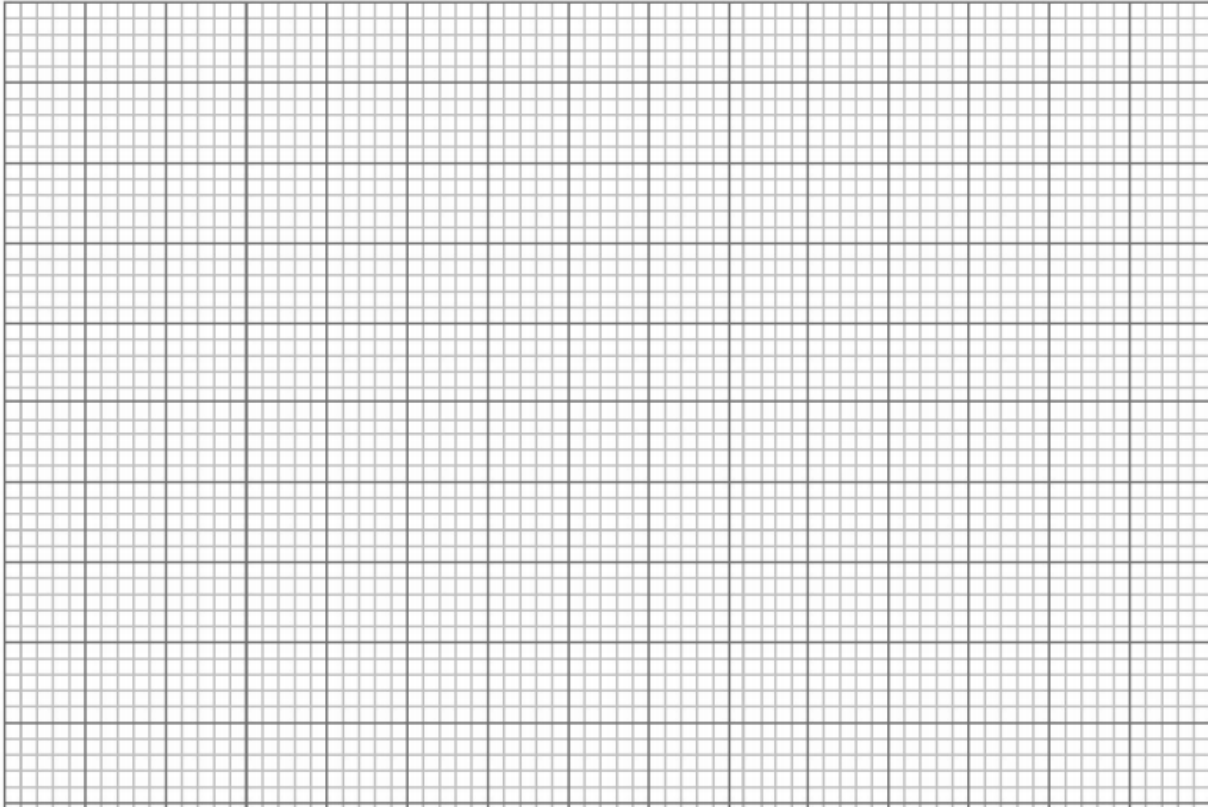
Να αναφέρετε 3 συγκεκριμένους λόγους (όχι γενικώς ανθρώπινα σφάλματα) που πιστεύετε ότι επηρέασαν εισάγοντας σφάλματα στον υπολογισμό του g .

ΚΑΛΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ!

FIRST PHYSICS LAW OF CARTOONS



GRAVITY WILL NOT WORK
TILL YOU LOOK DOWN...



ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Σχολείο/Ομάδα:

	Μονάδες	Βαθμολογία
Αναγνώριση και συγκέντρωση των απαραίτητων τμημάτων για το στήσιμο του πειράματος	5	
Κατασκευή της πειραματικής διάταξης	10	
Κατανομή των εργασιών στα μέλη κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής του πειράματος	5	
Ακρίβεια στη μέτρηση της ανύψωσης h	5	
Ακρίβεια στη μέτρηση του πάχους d	5	
Καταγραφή μετρήσεων στον πίνακα	5	
Σωστή ακρίβεια / στρογγυλοποίηση σε τρία δεκαδικά	5	
Βαθμονόμηση αξόνων στα δύο γραφήματα	10	
Τοποθέτηση των σημείων στα γραφήματα	5	
Πρόβλεψη και σχεδιασμός καμπύλης	5	
Σχεδιασμός βέλτιστης ευθείας	5	
Επιλογή σημείων της ευθείας	5	
Υπολογισμός της κλίσης	10	
Υπολογισμός του g	10	
Απαντήσεις στις 2 θεωρητικές ερωτήσεις	10	
ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΝΑΔΩΝ	100	

ΚΩΣ, 09/12/2017

Οι Βαθμολογητές

Ο Υπεύθυνος ΕΚΦΕ Κω

Παπαδάκης Ιωάννης