

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2016**ΜΑΘΗΜΑ: ΦΗΣΙΚΗ (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ)****ΤΑΞΗ: Β' ΛΥΚΕΙΟΥ****ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 06/06/2015****ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ΩΡΕΣ****ΩΡΑ: 8.00' - 10.30'**

Βαθμός: _____

Ολογράφως: _____

Υπογραφή: _____

ΟΝΟΜΑ: **Τμήμα:** **Αριθμός:****ΟΔΗΓΙΕΣ:**

1. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τις σελίδες **1-17**. Το σύνολο των μονάδων είναι εκατό (100).
2. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
3. Να απαντήσετε τα θέματα στον κενό χώρο που δίνεται κάτω από το καθένα.
4. Τα σχήματα και οι γραφικές παραστάσεις μπορούν να γίνουν με μολύβι.
5. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού.
6. Δίνεται τυπολόγιο στη **δέκατη όγδοη** και **δέκατη ένατη** σελίδα.

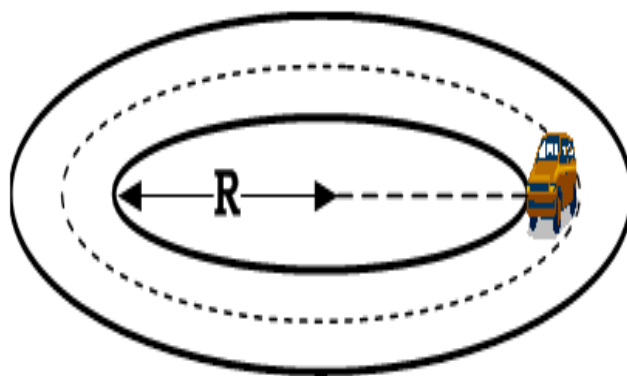
ΜΕΡΟΣ Α': Αποτελείται από δέκα (10) θέματα. **Να απαντηθούν ΟΛΑ.**

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

1. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα αυτοκίνητο που κινείται σε κυκλικό κυκλοφοριακό κόμβο ακτίνας R .

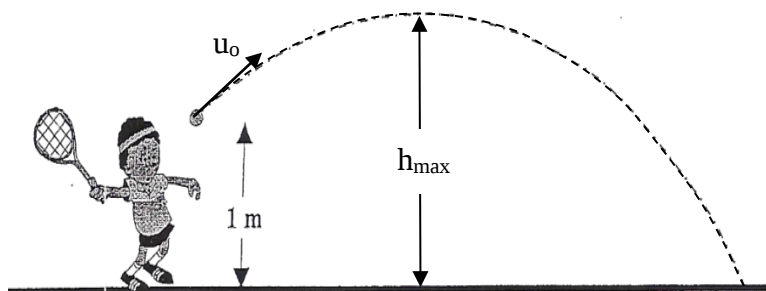
(α) Να σχεδιάσετε και να ονομάσετε τις δυνάμεις που εξασκούνται στο αυτοκίνητο. (μ.1)

(β) Να εξηγήσετε ποια από τις δυνάμεις που εξασκούνται στο αυτοκίνητο παίζει τον ρόλο της κεντρομόλου δύναμης. (μ.2)



(γ) Η ακτίνα του κυκλοφοριακού κόμβου είναι 10 m και ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ των ελαστικών του αυτοκινήτου και του δρόμου είναι $\mu = 0,81$. Να υπολογίσετε την μέγιστη ταχύτητα με την οποία το αυτοκίνητο μπορεί να κινηθεί μέσα στο κυκλοφοριακό κόμβο χωρίς να ξεφεύγει από την κυκλική τροχιά. (μ.2)

2. Ένα παιδί κτυπά τη μπάλα με τη ρακέτα του. Η μπάλα εγκαταλείπει τη ρακέτα πλάγια προς τα πάνω, από ύψος 1m από το έδαφος όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Η αρχική ταχύτητα της μπάλας έχει οριζόντια συνιστώσα $u_{ox} = 8\text{m/s}$ και κατακόρυφη συνιστώσα $u_{oy} = 4\text{m/s}$.

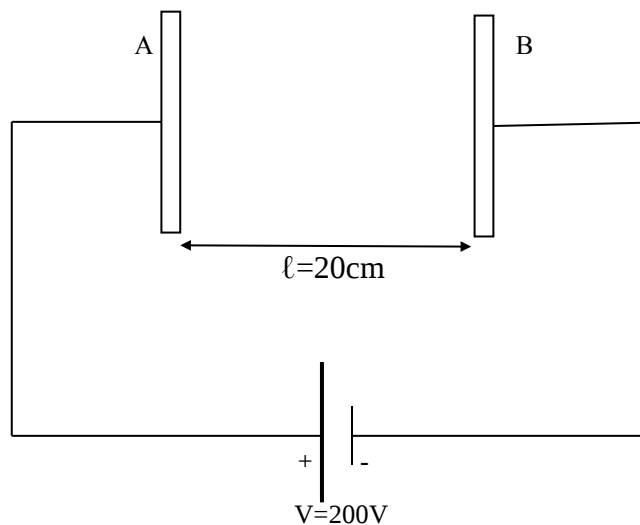


- (α) Να εξηγήσετε σε ποιο σημείο της τροχιάς της η μπάλα έχει τη μικρότερη ταχύτητα. (μ.2)

- (β) Να σχεδιάσετε την οριζόντια και κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας της μπάλας όταν κτυπά στο έδαφος. (μ.1)

- (γ) Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος $h_{\max}$ πάνω από το έδαφος στο οποίο φτάνει η μπάλα. (μ.2)

3. Μεταξύ των επίπεδων μεταλλικών πλακών A και B, που απέχουν απόσταση $\ell=20\text{cm}$, εφαρμόζουμε διαφορά δυναμικού $V=200\text{V}$.



- (α) Να σχεδιάσετε τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές που περιγράφουν το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται μεταξύ των πλακών A και B. (μ.2)
- (β) Να εξηγήσετε τι σημαίνει ομογενές ηλεκτρικό πεδίο. (μ.1)

- (γ) Να υπολογίσετε την ένταση του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου στο μέσο των δύο μεταλλικών πλακών. (μ.1)

- (δ) Να υπολογίσετε το έργο που παράγεται από τις ηλεκτρικές δυνάμεις του πεδίου κατά την κίνηση ηλεκτρικού φορτίου $q = -3\text{ }\mu\text{C}$ από την πλάκα B στην πλάκα A. (μ.1)

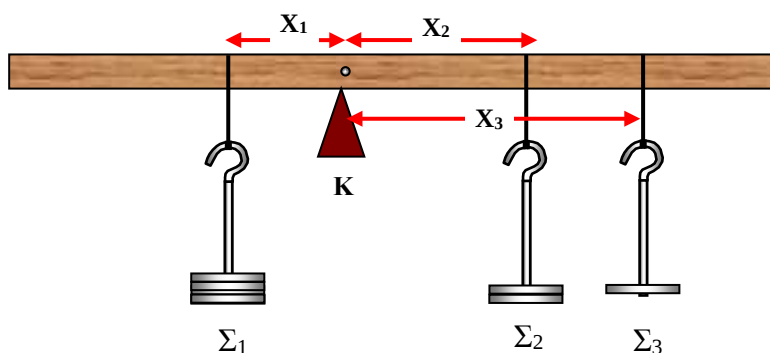
4. α) Πώς ορίζεται η ροπή δύναμης;

(μ.2)

β) Πάνω στην αβαρή ράβδο του σχήματος είναι κρεμασμένα τρία βαρίδια μάζας $m_1 = 0,5\text{kg}$, $m_2 = 0,1\text{kg}$ και m_3 σε αποστάσεις από το σημείο στήριξης K, $x_1=20\text{cm}$, $x_2=40\text{cm}$ και $x_3=60\text{cm}$.

Να υπολογίσετε τη μάζα m_3 για να ισορροπεί η ράβδος;

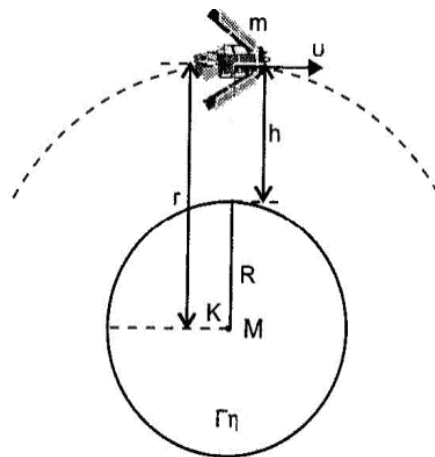
(μ.3)



5. (α) Να γράψετε τις τρεις προϋποθέσεις, έτσι ώστε ένας δορυφόρος να είναι γεωστατικός.

(μ.3)

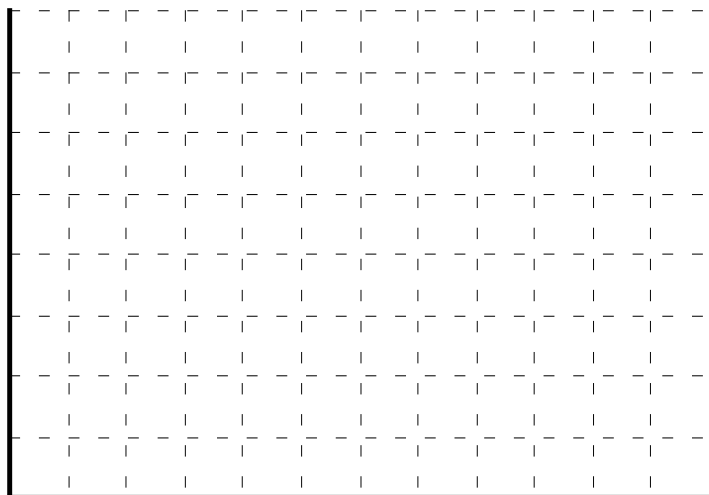
(β) Να αποδείξετε τη σχέση που δίνει την περίοδο T τεχνητού δορυφόρου που βρίσκεται σε κυκλική τροχιά γύρω από τη Γη, συναρτήση της επιτάχυνσης της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης (g_0), της ακτίνας της Γης (R) και του ύψους (h) πάνω από την επιφάνειά της Γης. (μ.2)



6. Σε ένα πείραμα υπολογισμού της αντίστασης ενός αγωγού, μετρούμε την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει καθώς μεταβάλλουμε τη διαφορά δυναμικού που εφαρμόζουμε στα άκρα του. Οι μετρήσεις μας φαίνονται στο πιο κάτω πίνακα.

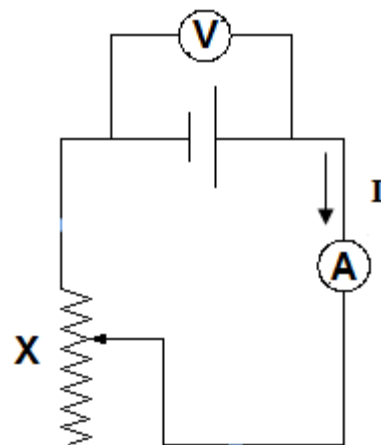
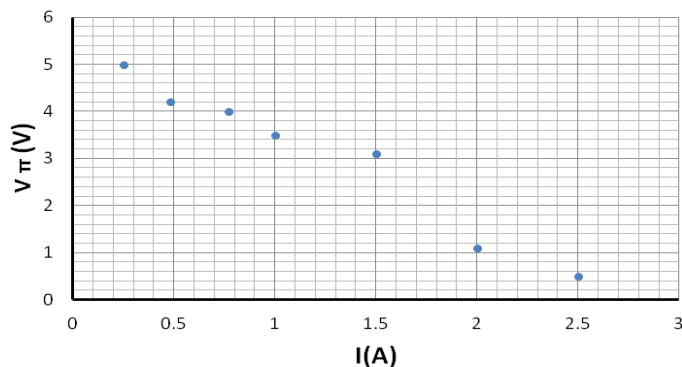
V (V)	0	2	5	8	10	12
I (A)	0	0.10	0.25	0.40	0.50	0.60

(α) Να χαράξετε την κατάλληλη γραφική παράσταση από την οποία να υπολογίσετε την αντίσταση του αγωγού. (μ.3)



(β) Αν ο πιο πάνω αγωγός αντικατασταθεί με άλλο αγωγό από το ίδιο υλικό αλλά με το μισό εμβαδόν διατομής και διπλάσιο μήκος, να σχεδιάσετε με διακεκομμένη γραμμή στους πιο πάνω άξονες την νέα γραφική παράσταση. (μ.2)

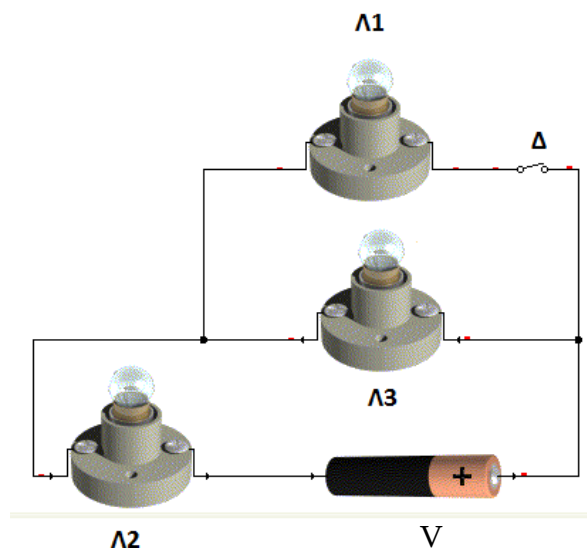
7. Ομάδα μαθητών εργάστηκε πειραματικά για να υπολογίσει την ηλεκτρεγερτική δύναμη E και την εσωτερική αντίσταση r μιας ηλεκτρικής πηγής. Χρησιμοποίησε την πιο κάτω πειραματική διάταξη και παίρνοντας μετρήσεις της πολικής τάσης (V_{π}) και της έντασης (I) χάραξαν την γραφική $V_{\pi} = f(I)$.



- (α) Να σχεδιάσετε την ιδανική ευθεία στην πιο πάνω γραφική παράσταση. (μ.1)
- (β) Χρησιμοποιώντας τη γραφική παράσταση να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη E και την εσωτερική αντίσταση r της πηγής. (μ.2)

- β) Πώς ονομάζεται το όργανο X και να εξηγήσετε ποιος είναι ο ρόλος του στο κύκλωμα. (μ.2)

8. Οι λαμπτήρες $\Lambda 1$, $\Lambda 2$, $\Lambda 3$ είναι όμοιοι μεταξύ τους και συμπεριφέρονται ως ωμικοί αντιστάτες. Οι τρεις λαμπτήρες συνδέονται με πηγή σταθερής τάσης V όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



Να συγκρίνετε τη φωτοβολία των λαμπτήρων $\Lambda 1$, $\Lambda 2$, $\Lambda 3$ και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας όταν ο διακόπτης Δ είναι :

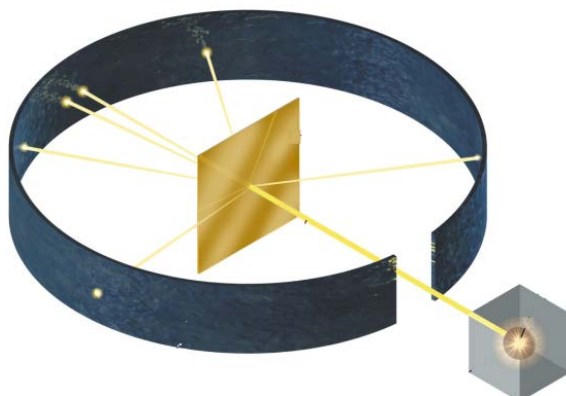
α) ανοικτός,

(μ.2)

β) κλειστός.

(μ.3)

9. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται η πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησαν οι Geiger και Marsden στο πείραμά τους.

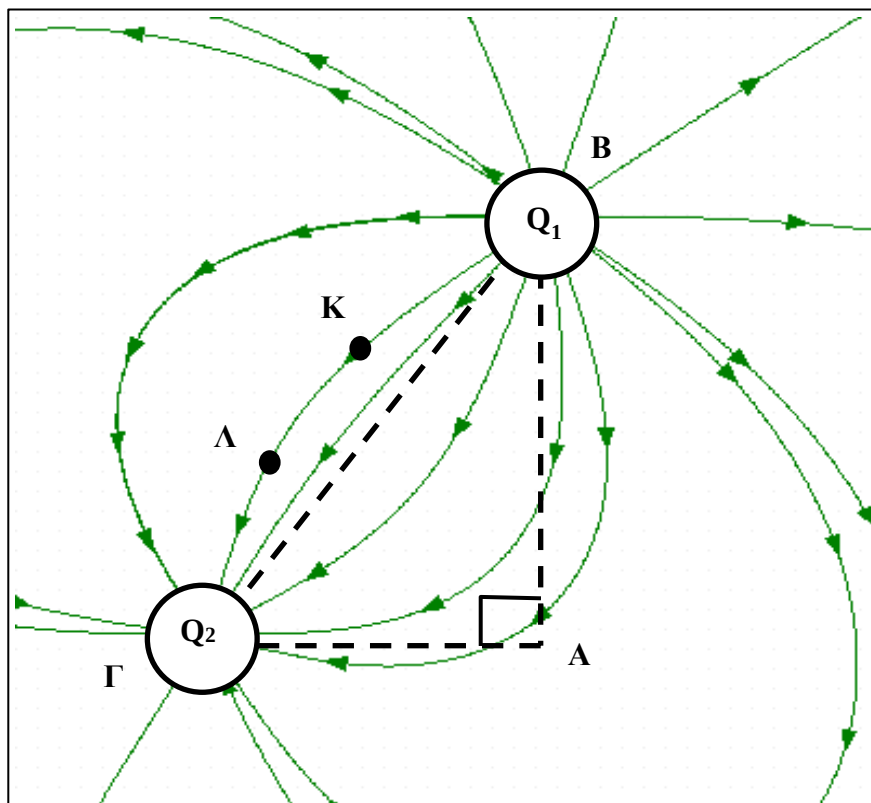


(α) Να αναφέρετε δύο παρατηρήσεις που έκαναν από την εκτέλεση του πειράματος. (μ.2)

(β). Να περιγράψετε το μοντέλο που πρότεινε ο Rutherford για το άτομο, βάση των παρατηρήσεων που έκαναν οι μαθητές του Geiger και Marsden. (μ.2)

(γ). Να αναφέρετε μια αδυναμία του μοντέλου που πρότεινε ο Rutherford. (μ.1)

- 10.** Στις κορυφές Β και Γ ορθογώνιου τριγώνου ΑΒΓ ($A=90^\circ$) τοποθετούμε δύο ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = 4 \mu\text{C}$ και $Q_2 = -6 \mu\text{C}$ αντίστοιχα. Στη ποιο κάτω εικόνα φαίνεται το ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται από τα φορτία Q_1 και Q_2 και το οποίο αναπαριστάται με ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές. Δίνονται οι πλευρές του ορθογώνιου τριγώνου $ΑΓ = ΑΒ = 0,1 \text{ m}$.



- (α) Να συγκρίνετε το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στα σημεία Κ και Λ. (μ.1)

- (β) Να σχεδιάσετε τη δύναμη που θα ασκηθεί σε ηλεκτρόνιο όταν τοποθετηθεί στο σημείο Λ. (μ.1)

- (γ) Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Α. (μ.3)

ΜΕΡΟΣ Β': Αποτελείται από πέντε (5) θέματα. Να απαντηθούν ΟΛΑ.**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.**

- 11.** Ομάδα μαθητών εκτέλεσε πείραμα για να υπολογίσει το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ δύο τριβόμενων επιφανειών. Οι μαθητές τραβούσαν τον ξύλινο κύβο Σ με το δυναμόμετρο και μετρούσαν την δύναμη που χρειαζόταν για να κινηθεί με σταθερή ταχύτητα. Επανάλαβαν αυτή τη διαδικασία τοποθετώντας κάθε φορά διαφορετικό αριθμό σταθμών πάνω στο ξύλινο κύβο. Στο πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι μετρήσεις της δύναμης F για το αντίστοιχο συνολικό βάρος (ξύλινου κύβου και σταθμών).

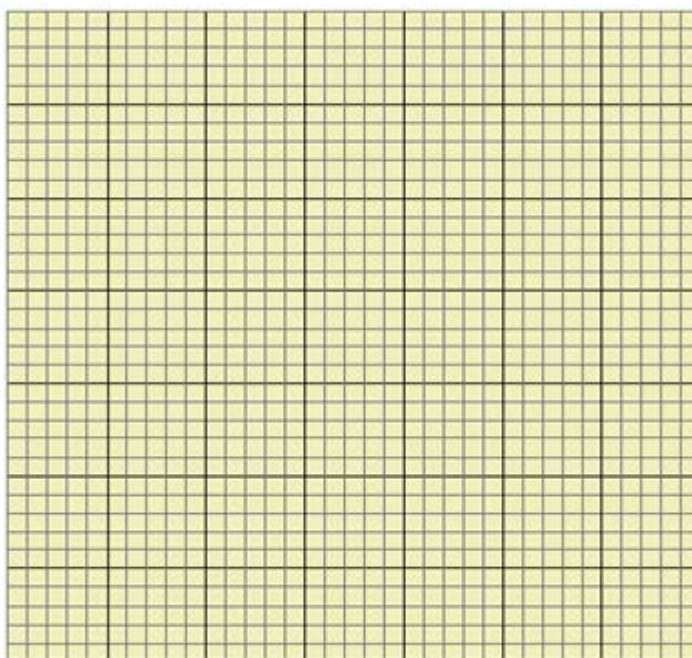


B (N)	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
F (N)	0,16	0,28	0,35	0,58	0,70

(α) Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο ξύλινο κύβο Σ. (μ.1)

(β) Να αποδείξετε ότι η δύναμη F που ασκεί το δυναμόμετρο δίνεται από την σχέση $F = \mu B$. (μ.2)

(γ) Με βάση τη σχέση που έχετε αποδείξει στο ερώτημα β) να χαράξετε την κατάλληλη γραφική παράσταση και να υπολογίσετε από αυτή το συντελεστή τριβής ολίσθησης. (μ.5)

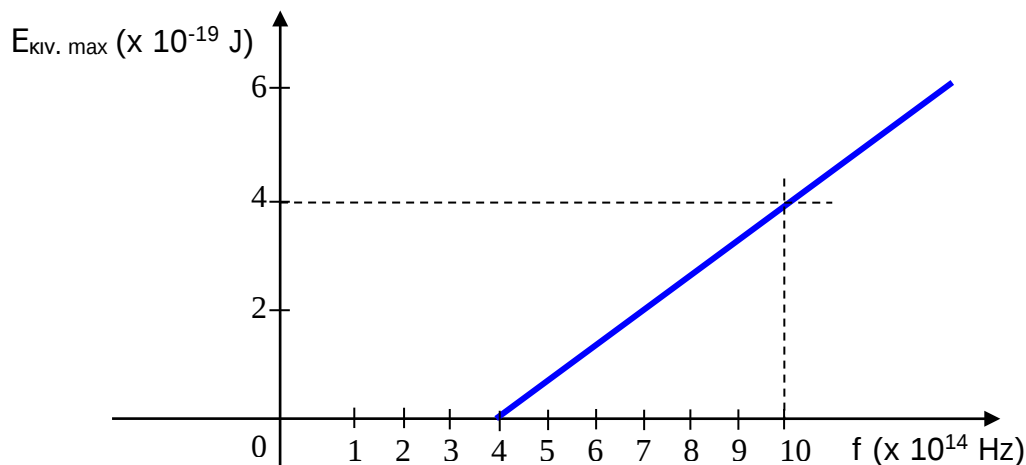


(δ) Κατά την εκτέλεση του πειράματος, οι μαθητές παρατήρησαν ότι η δύναμη F που χρειαζόταν για να ξεκινήσει ο ξύλινος κύβος να κινείται ήταν μεγαλύτερη από αυτή που τον κρατούσε μετά σε κίνηση με σταθερή ταχύτητα. Να εξηγήσετε αυτή τη παρατήρηση. (μ.2)

12. (α) Να περιγράψετε το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. (μ.2)

(β) Τι ονομάζουμε έργο εξαγωγής ενός μετάλλου; (μ.1)

(γ) Στο ποιο κάτω διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της μέγιστης κινητικής ενέργειας των φωτοηλεκτρονίων που εκπέμπονται από μια μεταλλική επιφάνεια σε συνάρτηση με τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.



Από τη γραφική παράσταση να υπολογίσετε:

- i. Την οριακή συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας. (μ.1)

- ii. Τη σταθερά του Planck. (μ.2)

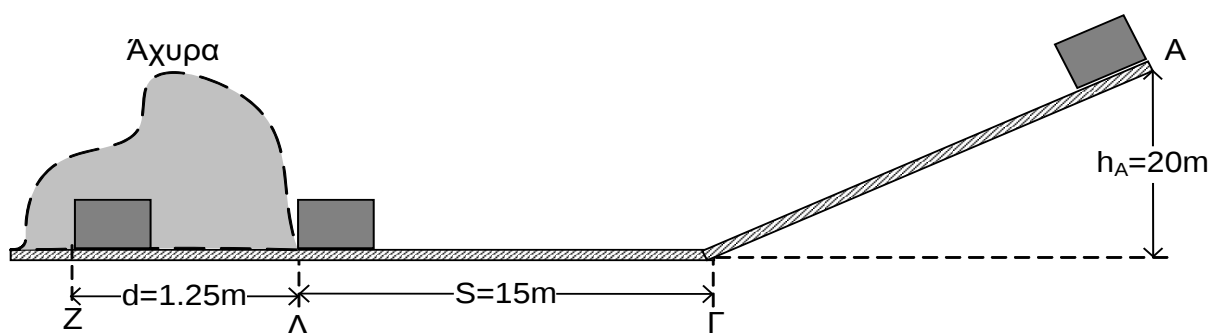
- iii. Το έργο εξαγωγής του μετάλλου. (μ.2)

- (δ) Στο ίδιο διάγραμμα με προηγουμένως να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση για ένα υλικό με το μισό έργο εξαγωγής. (μ.2)

13. (α) Να διατυπώσετε το θεώρημα έργου - κινητικής ενέργειας.

(μ.2)

(β) Ένα σώμα μάζας $m=1\text{Kg}$ αφήνεται να γλιστρήσει στο λείο κεκλιμένο επίπεδο ΑΓ και στη συνέχεια αφού κινηθεί στο οριζόντιο επίπεδο ΓΔ, φτάνει στο σημείο Δ με κινητική ενέργεια $E_K=50\text{J}$ (όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα). Να θεωρήσετε ότι κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.



i. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος στο σημείο Γ.

(μ.2)

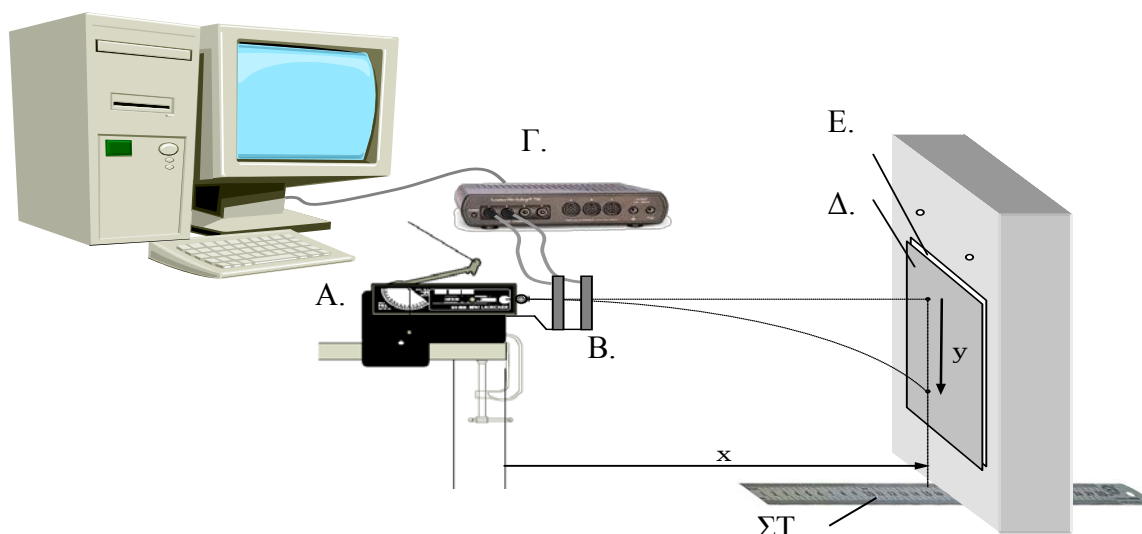
ii. Να αποδείξετε ότι στη διαδρομή ΓΔ υπάρχει τριβή μεταξύ του σώματος και του οριζόντιου επιπέδου και να την υπολογίσετε.

(μ.3)

iii. Στο σημείο Δ το σώμα εισέρχεται σε ένα σωρό από άχυρα και αφού διανύσει απόσταση $d = 1,25\text{m}$ μέσα στο σωρό η ταχύτητα του μηδενίζεται. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος και του οριζόντιου επιπέδου στο διάστημα ΔΖ είναι ο ίδιος με αυτό στο διάστημα ΓΔ. Να υπολογίσετε τη μέση δύναμη που εξασκούν τα άχυρα στο σώμα.

(μ.3)

14. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται η πειραματική διάταξη που πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο για τη μελέτη της οριζόντιας βολής. Οι μαθητές χρησιμοποίησαν συσκευή βολών (Α), αισθητήρα φωτοπύλης (Β), διασύνδεση (Γ), καρμπόν (Δ), ξύλινο επίπεδο (Ε) και διάδρομο με καρμπόν και χάρακα (ΣΤ), όπως δείχνει το σχήμα.



(α) Η συσκευή βολών εκτοξεύει τη σφαίρα οριζόντια. Να γράψετε το είδος της κίνησης που εκτελεί η σφαίρα στον οριζόντιο και κατακόρυφο άξονα. (μ.2)

(β) Η συσκευή βολών μπορεί να δώσει διαφορετικές αρχικές ταχύτητες στη σφαίρα. Οι ταχύτητες αυτές μετρούνται με τη φωτοπύλη. Οι μαθητές μέτρησαν την μέγιστη οριζόντια απόσταση (x) που διανύει η σφαίρα μέχρι να φτάσει το έδαφος για δύο διαφορετικές αρχικές ταχύτητες, κρατώντας το ύψος βολής σταθερό. Με τις μετρήσεις που πήραν συμπλήρωσαν τον παρακάτω πίνακα τιμών.

Αρχική ταχύτητα	$v_{01} = 1,5 \text{ m/s}$	$v_{02} = 2,5 \text{ m/s}$
Μέγιστη οριζόντια απόσταση	$x_1 = 0,68 \text{ m}$	$x_2 = 1,12 \text{ m}$
Χρόνος πτήσης		

i) Να χρησιμοποιήσετε τα δεδομένα του πίνακα για να υπολογίσετε το χρόνο πτήσης για κάθε βολή και να συμπληρώσετε τη τρίτη γραμμή του πίνακα. Οι απαντήσεις σας να εκφραστούν με δύο σημαντικά ψηφία. (μ. 2)

ii) Να σχολιάσετε τα αποτελέσματα που βρήκατε όσον αφορά την εξάρτηση του χρόνου πτήσης από την αρχική ταχύτητα στην οριζόντια βολή. (μ. 1)

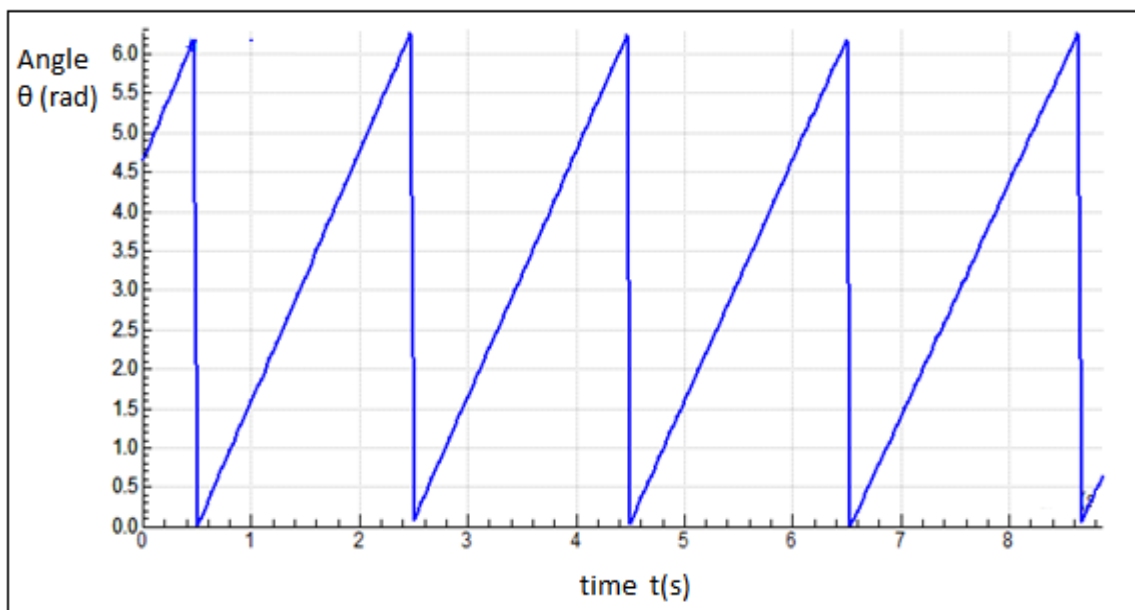
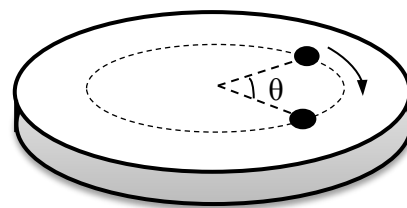
(γ) Με τη χρήση των εξισώσεων κίνησης να αποδείξετε ότι η εξίσωση τροχιάς στην οριζόντια βολή

δίνεται από την σχέση $\psi = \frac{g}{2v_0^2} x^2$. (μ.2)

(δ) Να προτείνετε μια άλλη διαδικασία με την οποία χρησιμοποιώντας την ίδια πειραματική διάταξη να επαληθεύσετε την εξίσωση τροχιάς της οριζόντιας βολής. Στην απάντησή σας να αναφέρετε

- τα μεγέθη που θα μετρήσετε, (μ.1)
- τη γραφική παράσταση που θα σχεδιάσετε, (μ.1)
- το λόγο για τον οποίο επαληθεύεται η εξίσωση τροχιάς από την γραφική παράσταση. (μ.1)

15. Στα πλαίσια μελέτης της ομαλής κυκλικής κίνησης χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Coach 6 για ανάλυση βίντεο. Κάθε ομάδα είχε στη διάθεσή της περιστρεφόμενη πλατφόρμα, ψηφιακή βιντεοκάμερα ή κινητό τηλέφωνο με βιντεοκάμερα, χάρακα και ηλεκτρονικό υπολογιστή. Αφού έθεσαν τη πλατφόρμα σε περιστροφή κατέγραψαν με την βιντεοκάμερα τη κυκλική κίνηση ενός σημείου της. Μέσα από την ανάλυση του βίντεο προέκυψε η πιο κάτω γραφική παράσταση γωνιακής θέσης-χρόνου για το συγκεκριμένο σημείο της περιστρεφόμενης πλατφόρμας.



(α) Ποια κίνηση ονομάζεται ομαλή κυκλική;

(μ.2)

(β) Να σχολιάσετε τη μορφή της γραφικής παράστασης και να αναφέρετε σε ποια κατηγορία φαινομένων συγκαταλέγεται η ομαλή κυκλική κίνηση.

(μ.2)

(γ) Να υπολογίσετε την περίοδο T της περιστροφής.

(μ.2)

(δ) Να υπολογίσετε την γωνιακή ταχύτητα ω της περιστροφής. (μ.2)

(ε) Να σχεδιάσετε πάνω στο ίδιο διάγραμμα με διακεκομμένη γραμμή, τη γραφική παράσταση της γωνιάς συναρτήσει του χρόνου $\theta=f(t)$ του σημείου Α, αν περιστρέψαμε την πλατφόρμα με τη μισή γωνιακή ταχύτητα. (μ.2)
