

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2017**ΜΑΘΗΜΑ: Φυσική Κατεύθυνσης****ΤΑΞΗ: Β΄****ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 24 / 05 / 2017****ΧΡΟΝΟΣ: 2 ώρες και 30 λεπτά****ΩΡΑ: 07:45 – 10:15****ΒΑΘΜΟΣ:**

Αριθμητικώς:.....

Ολογράφως:.....

ΥΠΟΓΡΑΦΗ:.....

ΟΝΟΜΑ: ΤΜΗΜΑ:..... ΑΡ.:

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δύο μέρη, Α΄ και Β΄, στις σελίδες 2-13.

Το σύνολο των μονάδων είναι εκατό (100).

Η σελίδα 14 είναι κενή και μπορείτε να τη χρησιμοποιήσετε σαν πρόχειρη ή για να συμπληρώσετε κάποιο θέμα.

Στις σελίδες 15 – 17 υπάρχει τυπολόγιο, το οποίο ΔΕΝ πρέπει να αφαιρεθεί από το δοκίμιο.

ΟΔΗΓΙΕΣ:

- Να γράφετε μόνο με μπλε στυλό.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- Επιτρέπεται η χρήση **μη** προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Να απαντήσετε τα θέματα στον κενό χώρο κάτω από το καθένα.
- Τα σχήματα και οι γραφικές παραστάσεις μπορούν να γίνουν με μολύβι.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι σωστή.

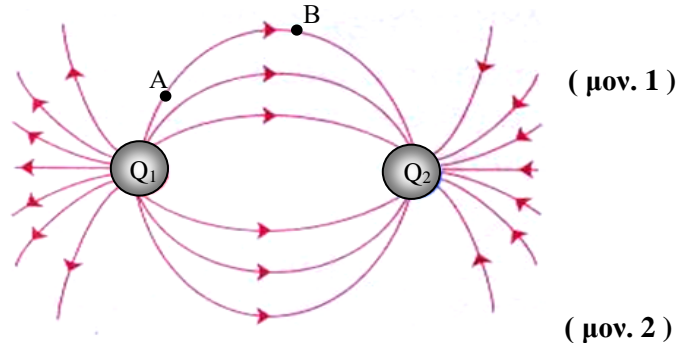
ΜΕΡΟΣ Α΄

Αποτελείται από δέκα (10) θέματα. Να απαντήσετε σε ΟΛΑ τα θέματα.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

1. Στο διπλανό σχήμα απεικονίζεται το ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται από δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία.

(α) Να αναφέρετε το είδος των φορτίων Q_1 , Q_2 .



(β) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στα σημεία A και B.

(μον. 2)

(γ) Να συγκρίνετε το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο A με το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο B και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

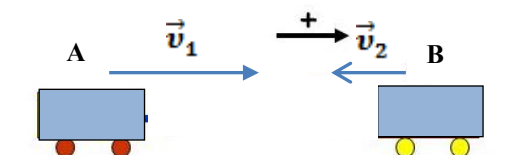
(μον. 2)

2. (α) Να διατυπώσετε την Αρχή Διατήρησης της Ορμής.

(μον. 2)

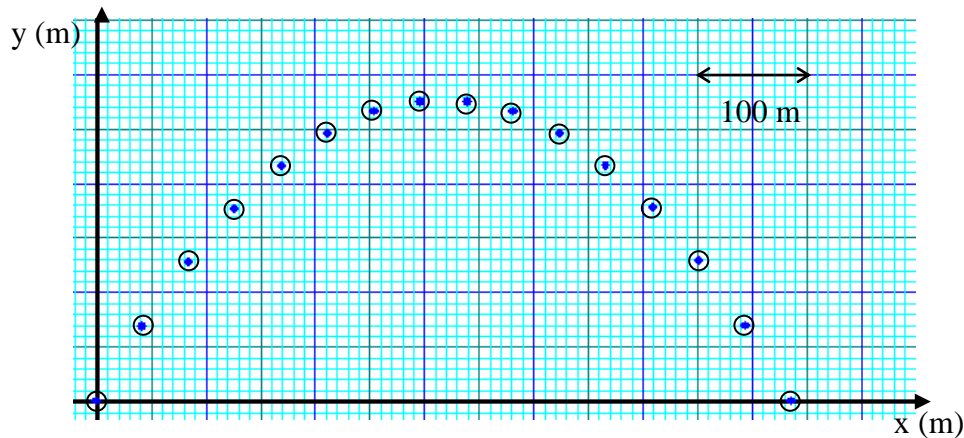
(β) Ένα αμαξάκι A κινείται με ταχύτητα μέτρου $|\vec{v}_1| = 10,0 \text{ m/s}$ και συγκρούεται πλαστικά και κεντρικά με δεύτερο αμαξάκι B, που κινείται με ταχύτητα μέτρου $|\vec{v}_2| = 4,0 \text{ m/s}$ αντίθετης φοράς, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Οι μάζες των δύο αμαξιδίων είναι ίσες.

Να υπολογίσετε την κοινή ταχύτητα των αμαξιδίων A και B μετά την κρούση.



(μον. 3)

3. Η γραφική παράσταση $y = f(x)$ που ακολουθεί αφορά την πλάγια βολή ενός σώματος στο πεδίο βαρύτητας της Γης. Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο ιχνών είναι $\Delta t = 1,0 \text{ s}$. Στο σχήμα δίνεται η κλίμακα για τις αποστάσεις.

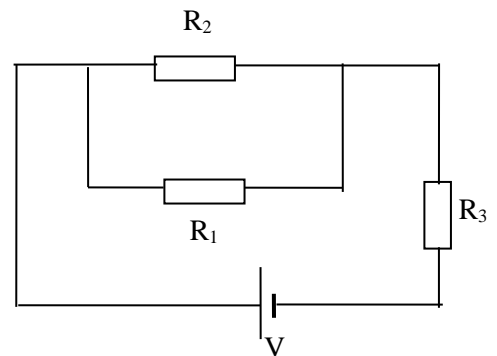


- (α) Να εκτιμήσετε, από τη γραφική παράσταση, το χρόνο ανόδου και το βεληνεκές της βολής. (μον. 2)
- (β) Να υπολογίσετε το μέτρο της αρχικής ταχύτητας με την οποία εκτοξεύτηκε το σώμα. (μον. 3)

4. (α) Να γράψετε τη φυσική σημασία της αντίστασης ενός μεταλλικού αγωγού. (μον. 1)

- (β) Για το κύκλωμα του σχήματος δίνονται:
 $V = 90 \text{ V}$, $R_1 = 30 \Omega$, $R_2 = 60 \Omega$, $R_3 = 10 \Omega$.
 Να υπολογίσετε:

- (i) Την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος.



- (ii) Την ένταση του ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση R_2 .

(μον. 2)

(μον. 2)

5. (α) Κατά τη φόρτιση μιας γυάλινης ράβδου με μεταξωτό ύφασμα η γυάλινη ράβδος αποκτά φορτίο $q = +16 \text{ nC}$. Να προσδιορίσετε το φορτίο που αποκτά το μεταξωτό ύφασμα. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 2)

- (β) Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται η δύναμη \vec{F} που δέχεται ηλεκτρικό σημειακό φορτίο q_2 από το ηλεκτρικό σημειακό φορτίο q_1 όταν τα δύο φορτία απέχουν απόσταση r . Για τα δύο φορτία ισχύει $|q_2| = 2 |q_1|$.

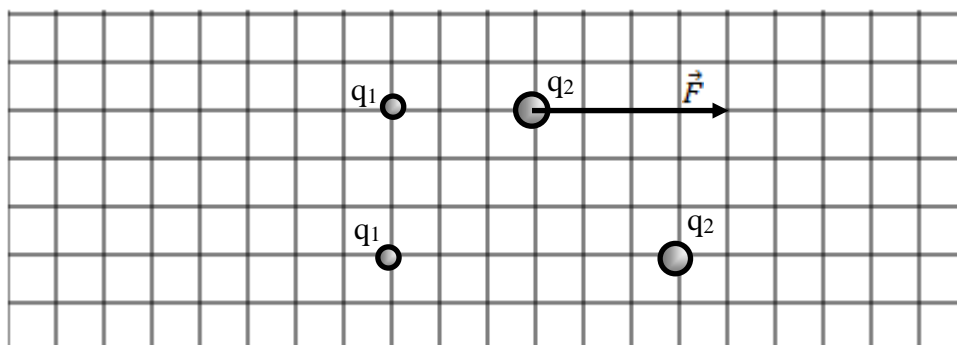
Να σχεδιάσετε στο σχήμα υπό την ίδια κλίμακα:

- (i) Τη δύναμη που δέχεται το φορτίο q_1 από το φορτίο q_2 , όταν τα δύο φορτία απέχουν απόσταση r .

(μον. 2)

- (ii) Τη δύναμη που δέχεται το φορτίο q_1 από το φορτίο q_2 , όταν τα δύο φορτία απέχουν μεταξύ τους διπλάσια απόσταση.

(μον. 1)



6.

Ένα αυτοκίνητο του λούνα παρκ, μάζας $m = 100 \text{ kg}$, κινείται με ταχύτητα $v = 5 \text{ m/s}$ και συγκρούεται με το μεταλλικό περιτοίχισμα της πίστας, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το αυτοκίνητο εξαιτίας της σύγκρουσης ακινητοποιείται.

(α)



- (i) Να υπολογίσετε την ώθηση της δύναμης που δέχτηκε το αυτοκίνητο, από το μεταλλικό περιτοίχισμα.

(μον. 2)

- (ii) Να σχεδιάσετε στο σχήμα το διάνυσμα της ώθησης που υπολογίσατε.

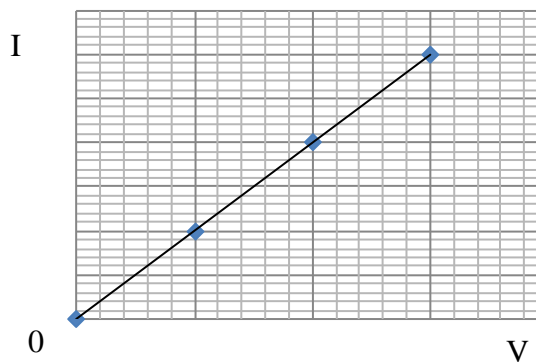
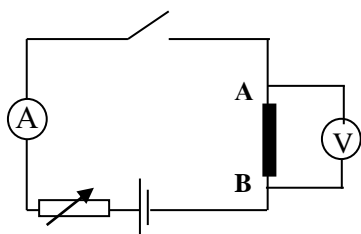
(μον. 1)

- (β) Να εξηγήσετε με χρήση του Γενικευμένου Δεύτερου Νόμου του Νεύτωνα γιατί το κάτω μέρος των αυτοκινήτων του λούνα παρκ είναι κατασκευασμένο από «μαλακό» υλικό. (μον. 2)

7. (α) Να ορίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος.

(μον. 1)

- (β) Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τη χαρακτηριστική καμπύλη ενός αγωγού που είναι συνδεδεμένος μεταξύ των σημείων A και B του κυκλώματος.



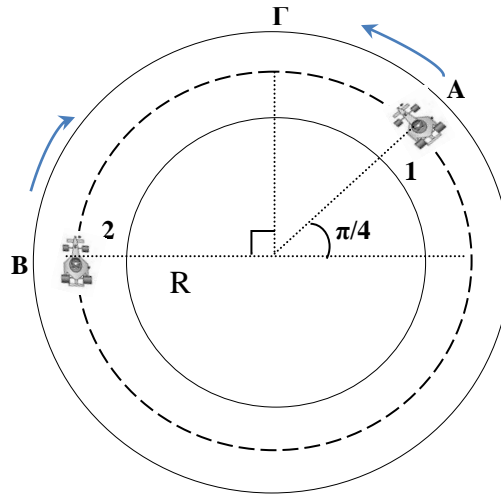
- (i) Να εξηγήσετε αν ο αγωγός είναι ωμικός.

(μον. 1)

- (ii) Μεταξύ των σημείων A και B του κυκλώματος συνδέεται παράλληλα ακόμα ένας μεταλλικός αγωγός, ακριβώς όμοιος με τον προηγούμενο. Να χαράξετε στους ίδιους άξονες τη νέα χαρακτηριστική καμπύλη του τμήματος AB. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 3)

8. Δύο κινητά 1 και 2 εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση σε κυκλική πίστα ακτίνας R . Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ περνούν από τα σημεία A και B αντίστοιχα, κινούμενα με αντίθετη φορά, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$ τα δύο κινητά φτάνουν ταυτόχρονα στο σημείο Γ. Τα δύο κινητά θεωρούνται υλικά σημεία.



(α) Να υπολογίσετε τη συχνότητα του κινητού 1.

(μον. 1)

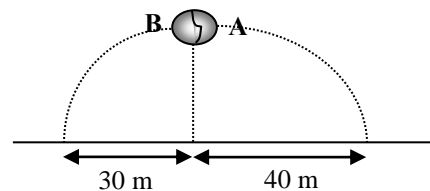
(β) Να γράψετε την εξίσωση της γωνίας θέσης – χρόνου για το κινητό 1.

(μον. 2)

(γ) Να εξαγάγετε τη σχέση που συνδέει τα μέτρα των γραμμικών ταχυτήτων των δύο κινητών.

(μον. 2)

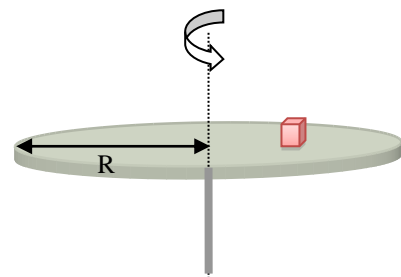
9. Ένα πυροτέχνημα ρίχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω και εκρήγνυται τη στιγμή που βρίσκεται στο μέγιστο ύψος του σε δύο κομμάτια A και B. Τα δύο κομμάτια πέφτουν στο έδαφος σε απόσταση 40 m και 30 m αντίστοιχα από το σημείο εκτόξευσης του πυροτεχνήματος, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Να χαρακτηρίσετε την καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις ως ορθή ή λανθασμένη.



- (i) Το κομμάτι A αμέσως μετά την έκρηξη απέκτησε μεγαλύτερη αρχική ταχύτητα από το B.
- (ii) Το κομμάτι A θα φτάσει πρώτο στο έδαφος.
- (iii) Το κομμάτι A έχει μικρότερη μάζα από το κομμάτι B.
- (iv) Το κέντρο μάζας του συστήματος θα παραμείνει ακίνητο.
- (v) Η ορμή του κομματιού A, ακριβώς μετά την έκρηξη και μέχρι να φτάσει στο έδαφος, δεν διατηρείται σταθερή.

(μον. 5)

10. Μια ομάδα μαθητών είχε στη διάθεσή της μια πλατφόρμα ακτίνας R , που μπορεί να περιστρέφεται με μηχανισμό περιστροφής σταθερής συχνότητας, ένα χρονόμετρο, χάρακα και ζυγαριά. Οι μαθητές τοποθέτησαν στο δίσκο του διπλανού σχήματος ένα μικρό κύβο. Να περιγράψετε ένα πείραμα για τη μέτρηση της κεντρομόλου δύναμης που δέχεται ο κύβος, όταν η πλατφόρμα περιστρέφεται. Στην περιγραφή σας να αναφέρετε τις μετρήσεις που θα κάνετε, πώς θα τις επεξεργαστείτε και πώς θα μειώσετε τυχόν σφάλματα.

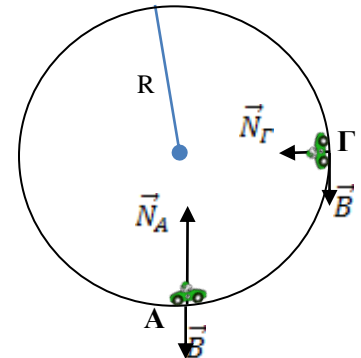


(μον. 5)

ΜΕΡΟΣ Β΄:

Αποτελείται από πέντε (5) θέματα. Να απαντήσετε σε ΟΛΑ τα θέματα. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

11. Το αυτοκινητάκι του διπλανού σχήματος, μάζας $m = 0,200 \text{ kg}$ εκτελεί κυκλική κίνηση σε κατακόρυφη τροχιά ακτίνας $R = 0,40 \text{ m}$. Το αυτοκινητάκι περνά από τη θέση Α με ταχύτητα μέτρου $|\vec{v}_A| = 5,0 \text{ m/s}$. Στο σχήμα είναι σχεδιασμένες οι δυνάμεις που ασκούνται στο αυτοκινητάκι στις θέσεις Α και Γ.



(μον. 2)

- (β) Να προσδιορίσετε το μέτρο της επιτρόχιου επιτάχυνσης στις θέσεις Α και Γ.

(μον. 2)

- (γ) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται το αυτοκινητάκι από την τροχιά:

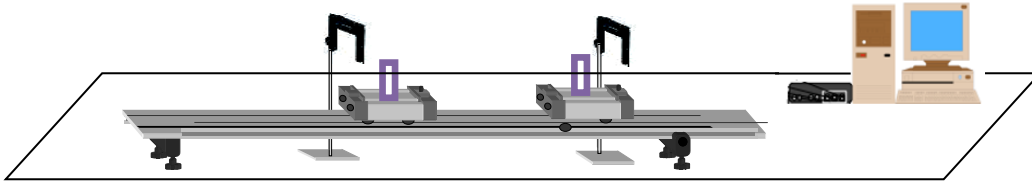
(i) Στη θέση Α.

(μον. 3)

(ii) Στη θέση Γ.

(μον. 3)

12. Σε μια ομάδα μαθητών ανατέθηκε η μελέτη της κρούσης δύο αμαξιδίων A και B με χρήση της πειραματικής διάταξης που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

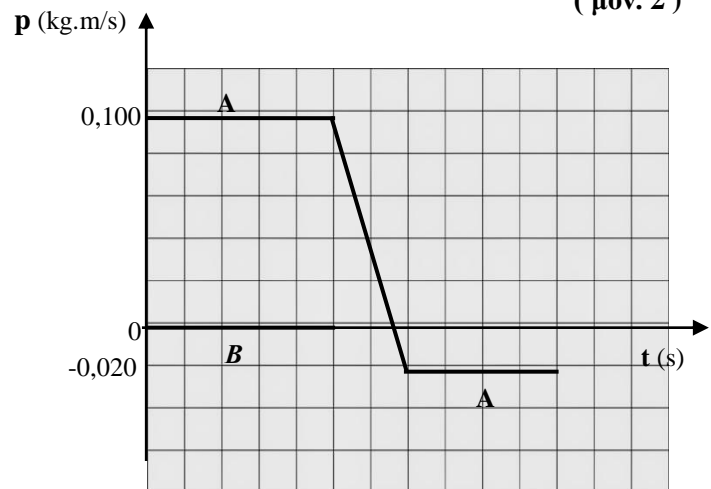


- (α) Να εξηγήσετε κάτω από ποιες προϋποθέσεις το σύστημα των δύο αμαξιδίων θεωρείται απομονωμένο. (μον. 2)

- (β) Οι μαθητές πήραν μετρήσεις και χάραξαν τη γραφική παράσταση της ορμής των δύο αμαξιδίων σε συνάρτηση με το χρόνο, $p = f(t)$. Η σύγκρουση ήταν κεντρική και το αμαξάκι B, μάζας 0,750 kg, πριν την κρούση ήταν ακίνητο. Η γραφική παράσταση της ορμής του αμαξιδίου A, μάζας 0,500 kg, φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. (μον. 2)

- (i) Να συμπληρώσετε τη γραφική παράσταση της ορμής του αμαξιδίου B σε συνάρτηση με το χρόνο.

- (ii) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του κέντρου μάζας, v_{CM} , του συστήματος των αμαξιδίων πριν και μετά την κρούση.



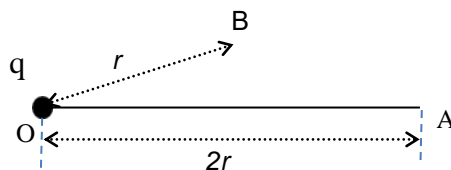
(μον. 2)

- (iii) Να εξετάσετε αν η κρούση των δύο αμαξιδίων ήταν ελαστική.

(μον. 4)

13. (α) Στο σημείο O του παρακάτω σχήματος βρίσκεται ακίνητο φορτίο q . Το δυναμικό στο σημείο A του πεδίου είναι $V_A = 10 \text{ V}$. Η απόσταση του σημείου A από το φορτίο q είναι διπλάσια από την αντίστοιχη απόσταση του σημείου B. Το φορτίο q θεωρείται σημειακό.

- (i) Να δείξετε στο σχήμα ένα σημείο Δ που έχει το ίδιο δυναμικό με το σημείο B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



(μον. 2)

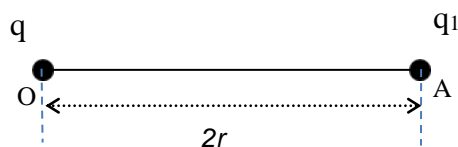
- (ii) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης κατά τη μετακίνηση ενός ηλεκτρονίου από το σημείο A στο σημείο B του ηλεκτρικού πεδίου.

(μον. 3)

- (β) (i) Να ορίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου σε ένα σημείο του.

(μον. 2)

- (ii) Στο σημείο A του ηλεκτρικού πεδίου τοποθετείται σημειακό φορτίο q_1 . Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο μέσο του ευθυγράμμου τμήματος $OA=2r$. Δίνονται: $q = 1 \times 10^{-6} \text{ C}$, $q_1 = -9 \times 10^{-6} \text{ C}$ και $r = 0,10 \text{ m}$.

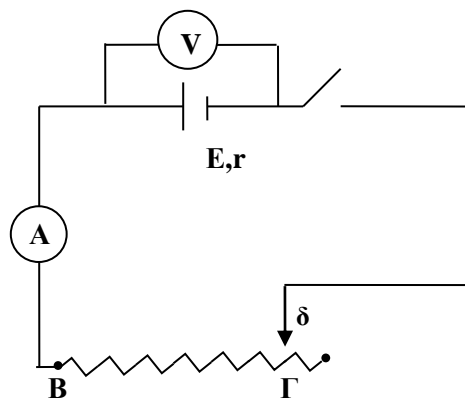


(μον. 3)

14. Σε εργαστηριακή άσκηση για τον υπολογισμό της ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και της εσωτερικής αντίστασης r μιας ηλεκτρικής πηγής, χρησιμοποιήθηκε η πειραματική διάταξη που φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Οι μετρήσεις που φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα αφορούν τις ενδείξεις των οργάνων μέτρησης, όταν οι μαθητές μετακινούσαν το δρομέα δ μεταξύ των θέσεων Β και Γ.

$V_{\pi}(V)$	9,00	8,25	7,00	5,25	3,00
$I(A)$	1,0	1,5	3,0	5,0	7,0

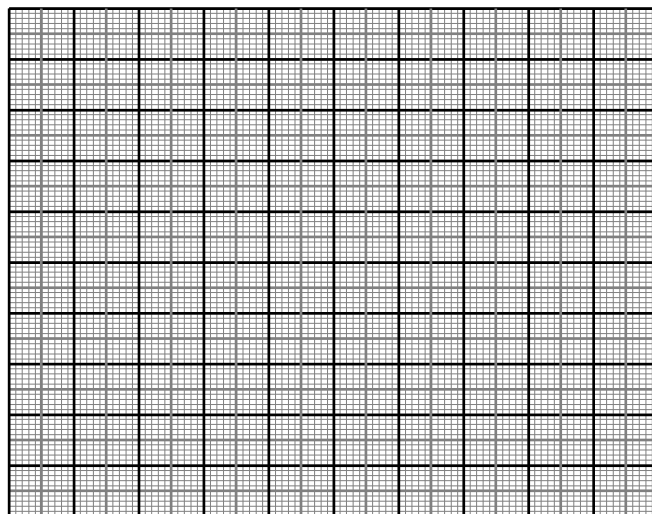


- (α) Να αναφέρετε το ζεύγος των μετρήσεων που αντιστοιχεί στην περίπτωση που ο δρομέας δ βρίσκεται στη θέση Γ του ροοστάτη. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 2)

- (β) Να χαράξετε τη γραφική παράσταση της διαφοράς δυναμικού στους πόλους της πηγής σε συνάρτηση με την ένταση του ρεύματος που τη διαρρέει, $V_{\pi} = f(I)$.

(μον. 4)



- (γ) Να χρησιμοποιήσετε τη γραφική παράσταση που χαράξατε για να απαντήσετε τα ερωτήματα που ακολουθούν.

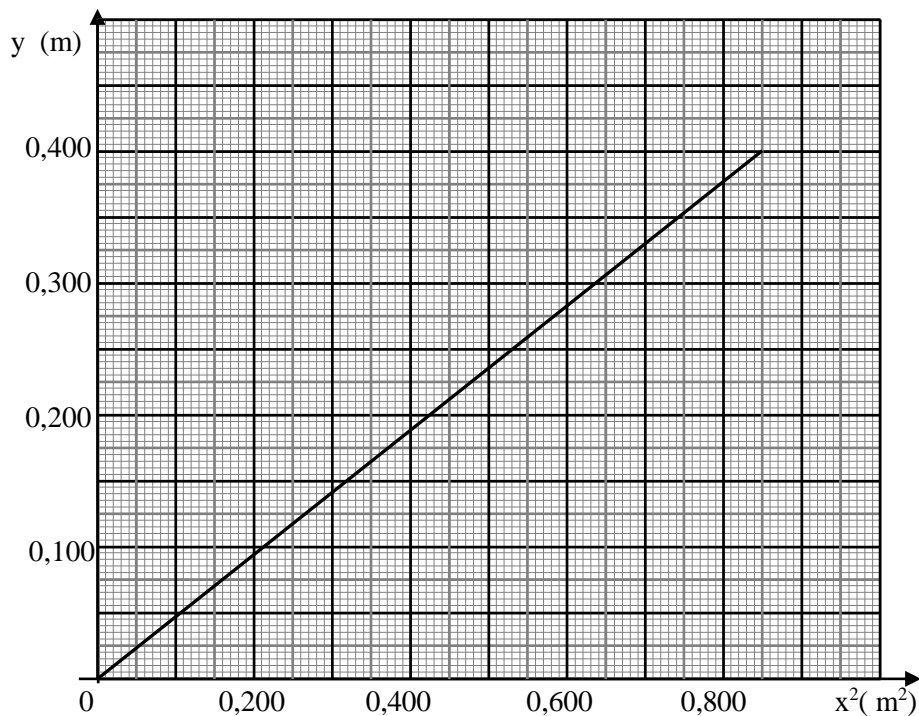
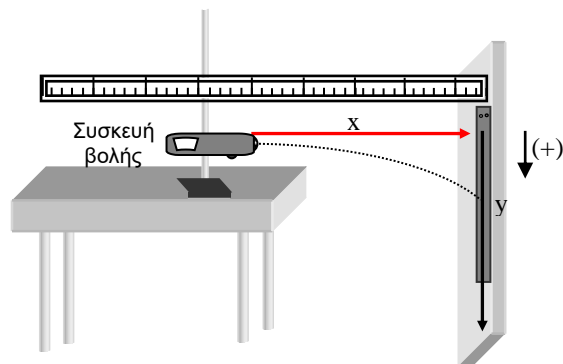
- (i) Να προσδιορίσετε την ένδειξη του Βολτομέτρου, όταν ο διακόπτης στο παραπάνω κύκλωμα ήταν ανοιχτός.

(μον. 1)

- (ii) Ένας λαμπτήρας έχει ενδείξεις 6 V, 18 W. Να διερευνήσετε αν ο λαμπτήρας θα φωτοβολεί κανονικά, στην περίπτωση που συνδεθεί με την παραπάνω πηγή.

(μον. 3)

15. Σε πείραμα, που έγινε στο εργαστήριο για τη μελέτη της οριζόντιας βολής ενός σφαιριδίου, με τη βοήθεια της διπλανής πειραματικής διάταξης, λήφθηκαν μετρήσεις και ένας μαθητής χάραξε την πιο κάτω γραφική παράσταση.



- (α) Να γράψετε και να δικαιολογήσετε το είδος της κίνησης της προβολής του σφαιριδίου σε κάθε άξονα.

(μον. 2)

- (β) Να αποδείξετε ότι η εξίσωση της τροχιάς δίνεται από τη σχέση: $y = \frac{g}{2u_0^2} \cdot x^2$. Όπου u_0 είναι η ταχύτητα εκτόξευσης του σφαιριδίου.

(μον. 3)

- (γ) Να χρησιμοποιήσετε τη γραφική παράσταση για να υπολογίσετε την επιτάχυνση της βαρύτητας. Η αρχική ταχύτητα βολής της σφαίρας ήταν $v_0 = 3,16 \text{ m/s}$. Η απάντησή σας να δοθεί με το σωστό αριθμό σημαντικών ψηφίων.

(μον. 5)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ