

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
Β' ΤΑΞΗΣ**

Ημερομηνία: 31 /05 / 2011

Διάρκεια: 10.30 - 13.00

Οδηγίες

1. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 10 σελίδες. Το τυπολόγιο δίνεται στις σελίδες 9 και 10.
2. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού (tipp-ex).
4. Όπου χρειάζεται, τα σχήματα να μεταφέρονται στο φύλλο απαντήσεών σας.

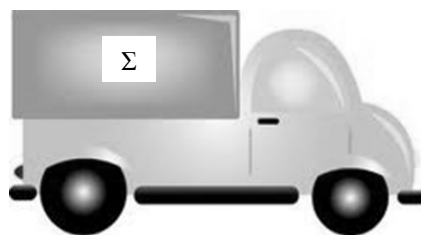
ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

ΜΕΡΟΣ Α: Αποτελείται από δώδεκα (12) θέματα των πέντε (5) μονάδων το καθένα. Να απαντήσετε μόνο στα δέκα (10) θέματα.

1. Το διπλανό σχήμα δείχνει ένα σώμα (Σ) να βρίσκεται στην τραχειά κάσα ενός φορτηγού το οποίο επιταχύνεται προς τα δεξιά.

(α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ , σε ελεύθερο διάγραμμα δυνάμεων.

(2 μον.)



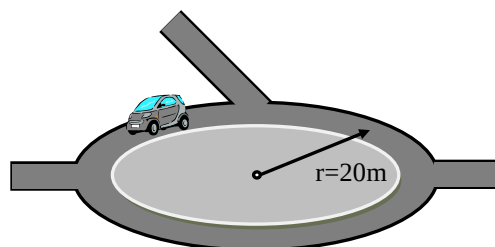
(β) Να υπολογίσετε την ελάχιστη τιμή του συντελεστή στατικής τριβής μεταξύ του σώματος Σ και του φορτηγού, ώστε το σώμα Σ να μην ολισθαίνει, δεδομένου ότι η επιτάχυνση του φορτηγού είναι $a = 4 \text{ m/s}^2$.

(3 μον.)

2. Αυτοκίνητο μάζας 800 kg διαγράφει κυκλικό κόμβο με ταχύτητα σταθερού μέτρου. Η ακτίνα του κυκλικού κόμβου είναι $r = 20 \text{ m}$.

(α) Να εξηγήσετε αν το αυτοκίνητο έχει επιτάχυνση ή όχι.

(2 μον.)



(β) Να υπολογίσετε τη συνισταμένη δύναμη που δέχεται το αυτοκίνητο δεδομένου ότι διαγράφει το 1/6 της κυκλικής τροχιάς σε χρόνο 4 s.

(3 μον.)

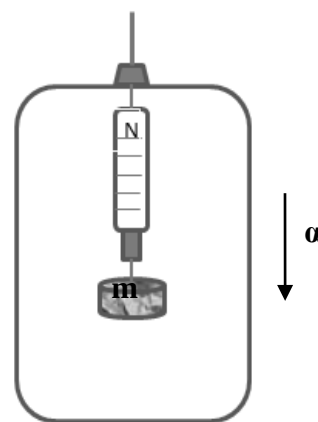
3. Ένα δυναμόμετρο ελατηρίου είναι κρεμασμένο από την οροφή ενός ανελκυστήρα. Στο άγκιστρό του κρεμάμε ένα σώμα μάζας $m = 2,5 \text{ kg}$. Όταν ο ανελκυστήρας κατέρχεται επιταχυνόμενος, η ένδειξη του δυναμόμετρου είναι 12 N .

(α) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του ανελκυστήρα.

(3 μον.)

(β) Να εξηγήσετε ποια θα είναι η ένδειξη του δυναμόμετρου αν κοπεί το σχοινί που συγκρατεί τον ανελκυστήρα, καθώς κατέρχεται.

(2 μον.)



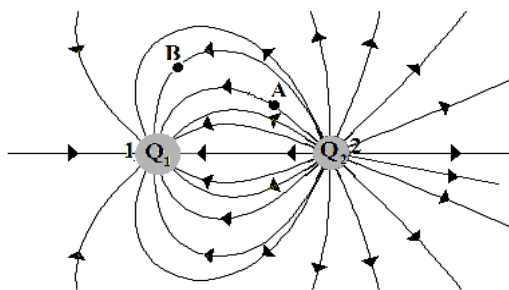
4. Το πεδίο που φαίνεται στο διπλανό σχήμα δημιουργείται από τα δυο φορτία Q_1 και Q_2 που βρίσκονται στις θέσεις 1 και 2 αντίστοιχα.

(α) Να προσδιορίσετε το είδος του κάθε φορτίου.

(1 μον.)

(β) Να εξηγήσετε σε ποιο από τα σημεία A και B η ένταση του πεδίου είναι μεγαλύτερη.

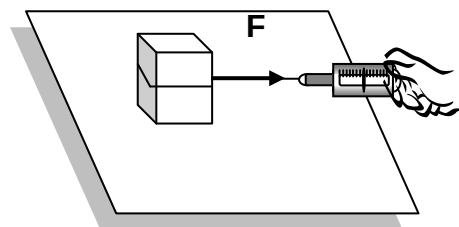
(2 μον.)



(γ) Να υπολογίσετε την ηλεκτρική δύναμη που ασκείται μεταξύ των φορτίων Q_1 και Q_2 αν η απόσταση μεταξύ των δυο φορτίων είναι $L = 1,5 \text{ m}$ και οι τιμές των φορτίων είναι, $|Q_1| = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ και $|Q_2| = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$.

(2 μον.)

5. Τοποθετούμε ένα σώμα μάζας 1 Kg πάνω σ' ένα οριζόντιο τραχύ επίπεδο, ενώ έχουμε προσδέσει σε αυτό ένα δυναμόμετρο. Τραβούμε με το χέρι μας το δυναμόμετρο και παρατηρούμε ότι η μέγιστη ένδειξή του είναι $F_1 = 2,7 \text{ N}$, πριν το σώμα αρχίσει να κινείται. Στη συνέχεια διαπιστώνουμε ότι για να διατηρηθεί η κίνηση του σώματος ευθύγραμμη και ομαλή, το δυναμόμετρο έχει ένδειξη $F_2 = 2,3 \text{ N}$.



(α) Να ερμηνεύσετε τη διαφορά στις τιμές των δυνάμεων F_1 και F_2 .

(2 μον.)

(β) Να υπολογίσετε το συντελεστή της στατικής τριβής.

(2 μον.)

(γ) Να αναφέρετε ένα παράγοντα με τον οποίο αυξάνονται οι τιμές των δυνάμεων F_1 και F_2 .

(1 μον.)

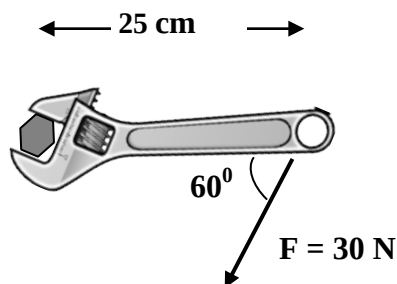
6. Ένας μηχανικός για να βιδώσει μια βίδα ασκεί δύναμη μέτρου $F = 30 \text{ N}$ σε ένα γαλλικό κλειδί μήκους 25 cm , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

(α) Τι ονομάζουμε ροπή δύναμης;

(2 μον.)

(β) Να υπολογίσετε τη ροπή της δύναμης F .

(2 μον.)



(γ) Πώς μπορεί ο μηχανικός να επιτύχει μέγιστη ροπή δύναμης χωρίς να μεταβάλει το μέτρο της δύναμης που ασκεί στο κλειδί;

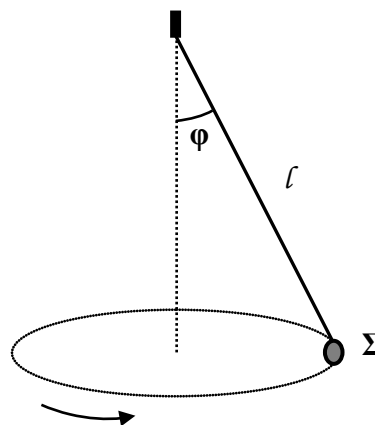
(1 μον.)

7. Το κωνικό εκκρεμές του διπλανού σχήματος αποτελείται από αβαρές και μη εκτατό νήμα μήκους ℓ στο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σώμα Σ το οποίο εκτελεί οριζόντια κυκλική τροχιά με περίοδο T . Το νήμα σχηματίζει γωνία ϕ με την κατακόρυφο.

(α) Να αποδείξετε ότι η σχέση υπολογισμού της περιόδου είναι:

(3 μον.)

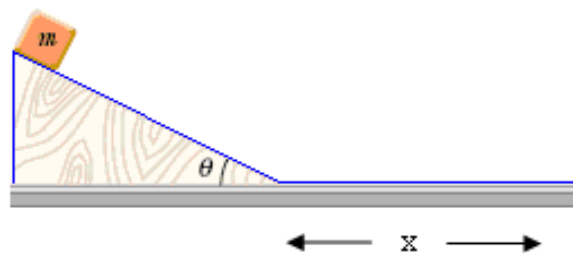
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell \sin \phi}{g}}$$



(β) Να σχεδιάσετε σε κατάλληλο διάγραμμα τη γραμμική και τη γωνιακή ταχύτητα του πιο πάνω σώματος.

(2 μον.)

8. Ένα σώμα μάζας $m = 2 \text{ Kg}$ αφήνεται χωρίς αρχική ταχύτητα από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου, γωνίας κλίσεως $\theta = 37^\circ$. Το μήκος του κεκλιμένου επιπέδου είναι 5 m και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδων είναι $\mu = 0,2$. (Δίνονται: $\eta\mu\theta = 0,6$ και $\sigma\upsilon\upsilon\theta = 0,8$)



Να υπολογίσετε:

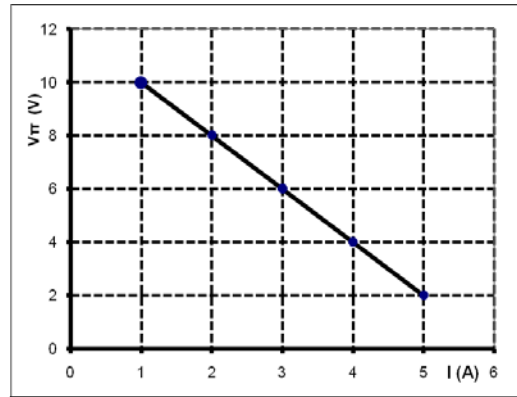
(α) το μέτρο της ταχύτητας του σώματος στη βάση του επιπέδου.

(3 μον.)

(β) την απόσταση x που θα διανύσει το σώμα στο οριζόντιο επίπεδο μέχρι να σταματήσει.

(2 μον.)

9. Η διπλανή γραφική παράσταση δείχνει την τάση V που επικρατεί στα άκρα μιας ηλεκτρικής πηγής σε σχέση με την ένταση του ρεύματος I που διαρρέει την πηγή.



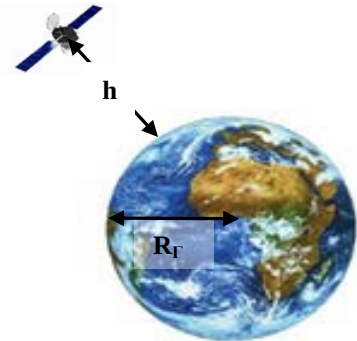
- (α) Να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη με τη βοήθεια της οποίας ομάδα μαθητών πήρε τις κατάλληλες μετρήσεις για το σχεδιασμό της διπλανής γραφικής παράστασης.

(2 μον.)

- (β) Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης, να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη E και την εσωτερική αντίσταση r της ηλεκτρικής πηγής.

(3 μον.)

10. Δορυφόρος μάζας $m = 10^3 \text{ kg}$ κινείται σε κυκλική τροχιά γύρω από τη Γη σε ύψος $h = 2R_T$ από την επιφάνειά της, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



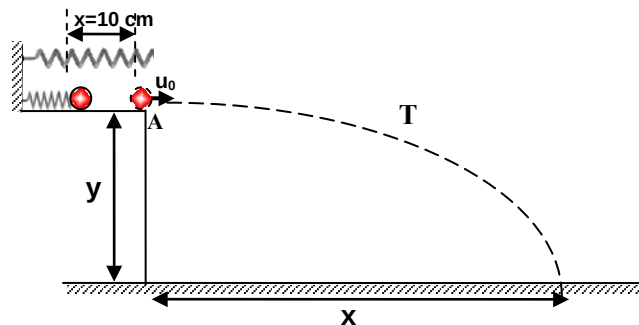
- (α) Να υπολογίσετε τη γραμμική ταχύτητα u του δορυφόρου.

(2 μον.)

- (β) Να αποδείξετε ότι στο εσωτερικό του δορυφόρου ο αστροναύτης νιώθει “αβαρής”.

(3 μον.)

11. Σε πείραμα για τη μελέτη της οριζόντιας βολής, ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί ένα ελατήριο σταθεράς $k = 500 \text{ N/m}$. Το ελατήριο συμπιέζεται κατά $x = 10 \text{ cm}$ και εκτοξεύει μία σφαίρα μάζας $m = 200 \text{ g}$, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



- (α) Να υπολογίσετε την ταχύτητα της σφαίρας τη στιγμή που εγκαταλείπει το τραπέζι.

(2 μον.)

- (β) Να εξάγετε την εξίσωση της τροχιάς T της σφαίρας μετά την εκτόξευσή της, με σημείο αναφοράς το σημείο A , κάνοντας αναφορά στην αρχή της ανεξαρτησίας των κινήσεων.

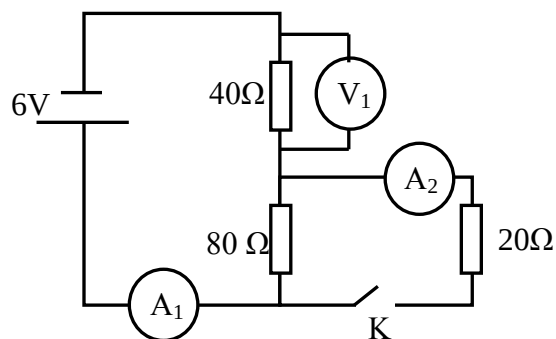
(3 μον.)

- 12.(α) Να υπολογίσετε τις ενδείξεις των αμπερόμετρων και του βολτόμετρου, όταν ο διακόπτης K στο κύκλωμα, είναι ανοικτός.

(3 μον.)

- (β) Όταν ο διακόπτης K κλείσει, η ένδειξη του A_1 θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει η ίδια; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

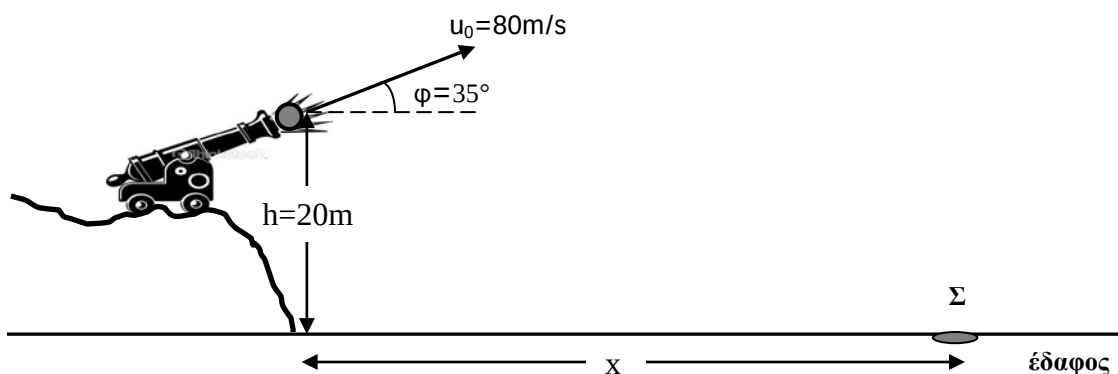
(2 μον.)



Τέλος Α' μέρους

ΜΕΡΟΣ Β': Αποτελείται από έξι (6) θέματα των δέκα (10) μονάδων το καθένα.
Να απαντήσετε **μόνο σε πέντε (5) θέματα**.

13. Το πιο κάτω σχήμα δείχνει μια μπάλα κανονιού που βάλλεται πλάγια με αρχική ταχύτητα $u_0 = 80 \text{ m/s}$ και με γωνία βολής $\varphi = 35^\circ$ από το οριζόντιο επίπεδο. Το σημείο βολής βρίσκεται σε ύψος $h = 20 \text{ m}$ από το έδαφος, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



Ζητούνται:

- (α) Το μέγιστο ύψος από το έδαφος, στο οποίο φθάνει η μπάλα.

(3 μον.)

- (β) Ο χρόνος πτήσης μέχρι η μπάλα να συναντήσει το στόχο Σ που βρίσκεται στο έδαφος.

(3 μον.)

- (γ) Η οριζόντια απόσταση x μεταξύ του σημείου βολής και του στόχου.

(2 μον.)

- (δ) Ποιά πρέπει να είναι η γωνία φ ούτως ώστε η οριζόντια απόσταση x να έχει την μέγιστη της τιμή; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

14. (α) Να ορίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου.

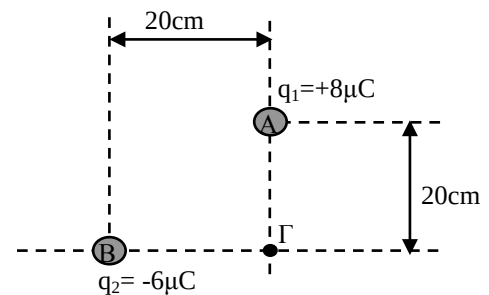
(2 μον.)

(2 μον.)

Θεωρήστε ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται από τα σημειακά φορτία $q_1 = +8 \mu\text{C}$ και $q_2 = -6 \mu\text{C}$. Τα φορτία συγκρατούνται στις θέσεις Α και Β όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Να υπολογίσετε:

- (β) την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Γ.
(3 μον.)



- (γ) τη δύναμη που θα ασκηθεί σε ένα ηλεκτρόνιο, αν αυτό τοποθετηθεί στο σημείο Γ.

(1 μον.)

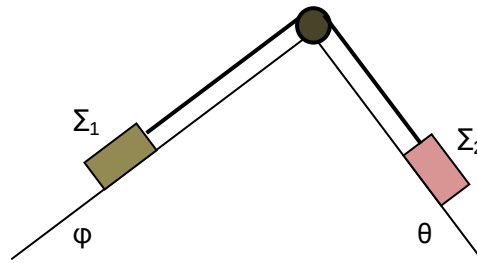
- (δ) το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Γ, με σημείο αναφοράς το άπειρο.

(2 μον.)

- (ε) το έργο της δύναμης του πεδίου για τη μετακίνηση ενός πρωτονίου από το σημείο Γ στο άπειρο.

(2 μον.)

15. Στη διάταξη του πιο κάτω σχήματος οι μάζες των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 είναι $m_1 = 5,0 \text{ kg}$ και $m_2 = 3,0 \text{ kg}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης για όλες τις επιφάνειες είναι $\mu_{ολ} = 0,1$. (Δίνονται: $\eta\mu\phi = \text{συν}\theta = 0,6$ και $\eta\mu\theta = \text{συν}\phi = 0,8$)



- (α) Να προσδιορίσετε τη φορά κίνησης του συστήματος των δύο σωμάτων.

(2 μον.)

- (β) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του συστήματος των δύο σωμάτων.

(2 μον.)

- (γ) Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος.

(2 μον.)

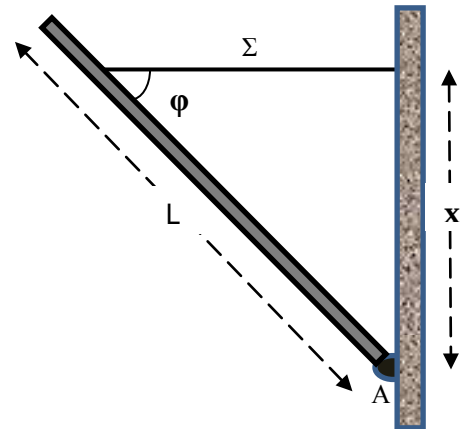
- (δ) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του ίδιου συστήματος χωρίς τριβές.

(2 μον.)

- (ε) Να γίνει σε βαθμολογημένους άξονες η γραφική παράσταση $a = f(\mu)$.

(2 μον.)

16. Ομογενής δοκός μάζας 30 kg και μήκους $L = 4,0$ m, βρίσκεται σε ισορροπία με τη βοήθεια οριζοντίου σχοινιού (Σ) και με άρθρωση στο σημείο A. Η γωνία φ μεταξύ της δοκού και του σχοινιού είναι 40° και η απόσταση x της άρθρωσης από το σχοινί είναι 2,2 m.



- (α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στη δοκό.

(3 μον.)

Να υπολογίσετε:

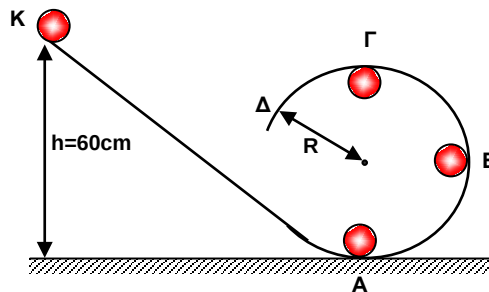
- (β) την τάση του σχοινιού Σ που συγκρατεί τη δοκό.

(4μον.)

- (γ) τη δύναμη που ασκείται από την άρθρωση A στη δοκό.

(3μον.)

17. Σε πειραματική επίδειξη με σκοπό τη μελέτη της κυκλικής κίνησης σε κατακόρυφο επίπεδο, μια μπίλια αφήνεται να γλιστρά (χωρίς τριβή) στο εσωτερικό μέρος της αυλακωτής τροχιάς KABΓΔ όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Το τμήμα KA είναι κεκλιμένο, ενώ το ABΓΔ είναι κυκλικό ακτίνας $R = 20$ cm. Η μπίλια μάζας $m = 100$ g αφήνεται από ύψος $h = 60$ cm.



- (α) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας της μπίλιας στο σημείο A.

(2 μον.)

- (β) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στην μπίλια όταν αυτή βρίσκεται στη θέση B.

(2 μον.)

- (γ) Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκεί η αυλακωτή τροχιά στην μπίλια όταν αυτή βρίσκεται στο σημείο Γ.

(3 μον.)

- (δ) Να υπολογίσετε το ύψος από το οποίο πρέπει να αφεθεί η μπίλια ώστε αυτή μόλις να κάνει ανακύκλωση.

(3 μον.)

18. Μια ομάδα μαθητών, προκειμένου να μελετήσει τις χαρακτηριστικές δύο αγωγών Α και Β, εκτέλεσε το ίδιο πείραμα χρησιμοποιώντας τους δύο αγωγούς διαδοχικά και κατέγραψε τις μετρήσεις της στους διπλανούς πίνακες.

Αγωγός Α	
I(A)	V(V)
0	0
0,8	2,4
1,2	4,8
1,5	7,2
1,7	9,6
1,8	12,0

Αγωγός Β	
I(A)	V(V)
0	0
0,4	2,4
0,8	4,8
1,2	7,2
1,6	9,6
2,0	12,0

- (α) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα που χρησιμοποίησε η ομάδα στο πιο πάνω πείραμα.

(2 μον.)

- (β) Να σχεδιάσετε τις γραφικές παραστάσεις των αγωγών Α και Β [$I = f(V)$] σε κοινούς βαθμολογημένους άξονες.

(5 μον.)

- (γ) Να καθορίσετε ποιος από τους δύο αγωγούς είναι ωμικός και από τη γραφική παράσταση να υπολογίσετε την αντίστασή του.

(2 μον.)

- (δ) Να υπολογίσετε την αντίσταση ενός άλλου ωμικού αγωγού Γ, που αποτελείται από το ίδιο υλικό αλλά έχει τριπλάσιο μήκος από τον ωμικό αγωγό που χρησιμοποίησε η ομάδα στο πείραμά της.

(1 μον.)

Τέλος Β' Μέρους – Τέλος Δοκιμίου