

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ

ΒΑΘΜΟΣ

-----/100

-----/20

ΟΛΟΓΡΑΦΩΣ

ΥΠΟΓΡΑΦΗ

ΜΑΘΗΜΑ: **ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΗΜΕΡΟΜ.: 31/5/2017

ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες

ΤΑΞΗ: **Β' ΛΥΚΕΙΟΥ** ΤΜΗΜΑ: -----

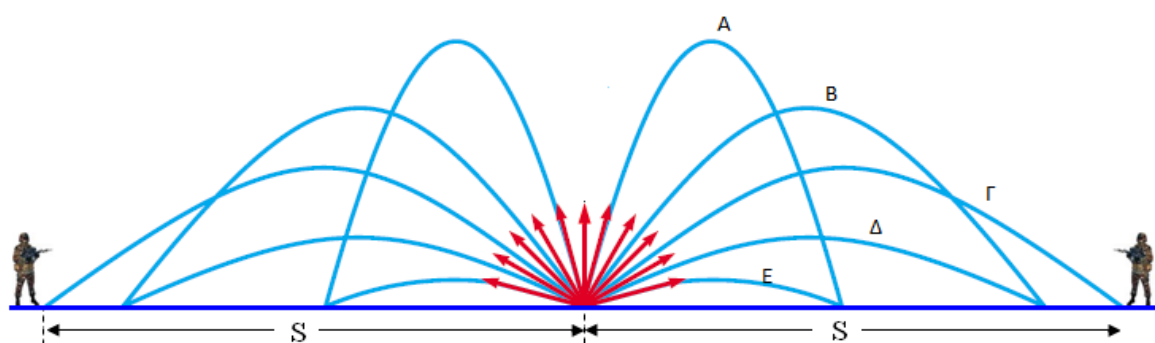
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: -----

Οδηγίες

- Το δοκίμιο αποτελείται από δέκα (10) σελίδες.
- Μετά το τέλος του γραπτού **ακολουθεί τυπολόγιο**.
- **Θα απαντήσετε τις ερωτήσεις απ' ευθείας στον κενό χώρο κάτω από κάθε ερώτηση.** Αν ο κενός χώρος δεν είναι αρκετός, μπορείτε να συνεχίσετε στην τελευταία σελίδα, μετά το τυπολόγιο, φροντίζοντας να γράψετε τον αριθμό της άσκησης.
- Μολύβι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε **μόνο** στα σχήματα και τις γραφικές παραστάσεις.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματισμένης υπολογιστικής μηχανής.
- Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού και ταινίας.
- Στις πειραματικές ασκήσεις να ληφθούν υπόψη τα **σημαντικά ψηφία**.

ΜΕΡΟΣ Α': (50 μονάδες)

Το μέρος αυτό αποτελείται από δέκα (10) θέματα. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες. Οι μονάδες φαίνονται στο τέλος κάθε ερώτησης.



1. Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται μια έκρηξη βόμβας στο έδαφος, που εκτοξεύει βλήματα με την ίδια αρχική ταχύτητα αλλά διαφορετικές κατευθύνσεις.

α) Ποιο από τα βλήματα Α, Β, Γ, Δ, ή Ε φτάνει πρώτο στο έδαφος; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 2)

.....

.....

β) Ποιο από τα βλήματα Α, Β, Γ, Δ, ή Ε έχει τη μεγαλύτερη, κατά μέτρο, οριζόντια συνιστώσα της αρχικής ταχύτητας; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 2)

.....

.....

γ) Ποιο είναι το άθροισμα των γωνιών βολής των βλημάτων Β και Δ; (μ. 1)

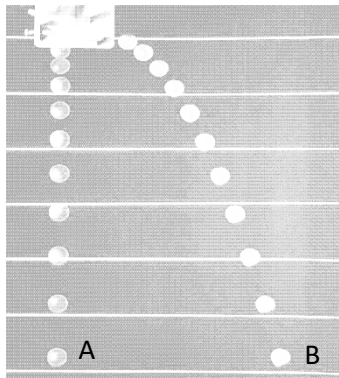
.....

2.Α) Να διατυπώσετε την Αρχή της Ανεξαρτησίας των κινήσεων. (μ. 2)

.....

.....

.....



Β) Η διπλανή φωτογραφία είναι στροβοσκοπική, δηλαδή πολλές συνεχόμενες φωτογραφίες, παρμένες με σταθερή χρονική διαφορά. Παρουσιάζει μια βολή δύο όμοιων σφαιρών από το ίδιο ύψος, την ίδια χρονική στιγμή, όπου η σφαίρα Α αφήνεται να πέσει με μηδενική αρχική ταχύτητα, ενώ η Β βάλλεται με οριζόντια ταχύτητα.

α) Να χρησιμοποιήσετε την αρχή της ανεξαρτησίας των κινήσεων, για να εξηγήσετε γιατί οι δύο σφαίρες βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφη θέση κάθε χρονική στιγμή. (μ. 2)

.....

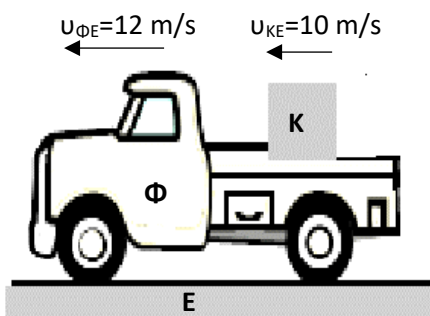
.....

.....

.....

β) Να προβλέψετε τι θα άλλαζε, αν η σφαίρα Β είχε διπλάσια αρχική ταχύτητα από αυτή της φωτογραφίας. (μ. 1)

.....



3. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα φορτηγό (Φ) που μεταφέρει ένα κιβώτιο (Κ). Δίνονται οι ταχύτητες με τις οποίες κινούνται το φορτηγό και το κιβώτιο ως προς το έδαφος (Ε).

α) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του κιβωτίου ως προς το φορτηγό. (μ. 2)

.....

.....

β) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του εδάφους ως προς το φορτηγό.

(μ. 1)

γ) Να χαρακτηρίσετε το φορτηγό και το κιβώτιο ως αδρανειακά ή μη αδρανειακά συστήματα αναφοράς και να εξηγήσετε την απάντησή σας.

(μ. 2)



4. Ο ποδηλάτης του διπλανού σχήματος κινείται σε ευθύγραμμη πορεία με ταχύτητα $12,6 \text{ km/h}$. Οι τροχοί του ποδηλάτου δεν ολισθαίνουν και η ακτίνα τους είναι 34 cm .

α) Να υπολογίσετε τη συχνότητα της κυκλικής κίνησης των τροχών.

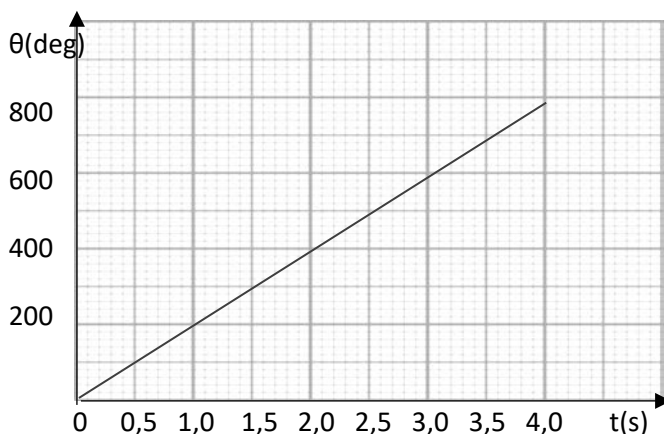
(μ. 3)

β) Να υπολογίσετε τη γωνιακή μετατόπιση του σημείου A, όταν η διανυόμενη απόσταση του ποδηλάτη είναι 20 m .

(μ. 2)



5. Η διπλανή εικόνα παρουσιάζει μια συσκευή αναπαραγωγής ήχων (ένα «πικ-απ»). Η συσκευή αυτή μπορούσε να παίξει δίσκους βινυλίου, όταν η κυκλική πλατφόρμα γύριζε με σταθερή συχνότητα. Οι δίσκοι που κυκλοφορούσαν ήταν δύο ειδών: των 33 rpm (στροφές ανά λεπτό) και των 45 rpm . Παρακάτω δίνεται η γραφική παράσταση της γωνίας θέσης (σε μοίρες) σε σχέση με τον χρόνο για ένα από τα δύο είδη δίσκων.



α) Να μελετήσετε τη γραφική παράσταση και να προσδιορίσετε το είδος του δίσκου που παρουσιάζει. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας με τους κατάλληλους υπολογισμούς. (μ. 3)

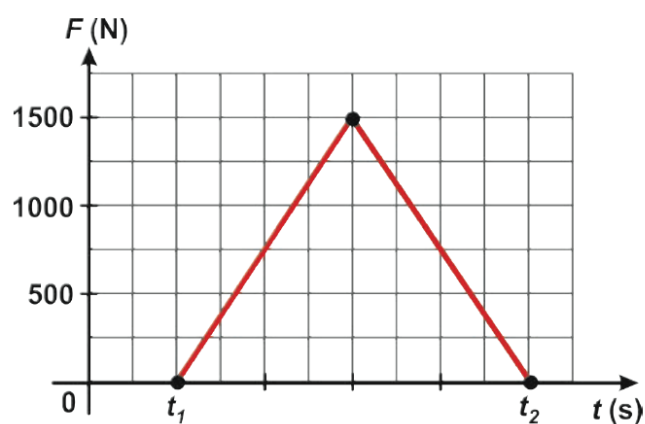
β) Να χαράξετε στους ίδιους άξονες γωνίας θέσης -χρόνου τη γραφική παράσταση για το άλλο είδος δίσκου (αυτό που δεν είναι στην απάντησή σας στο ερώτημα α). (μ. 2)



6. Ένας αθλητής του καράτε θέλει να σπάσει μια σανίδα σε αγώνες επίδειξης. Το χέρι του αθλητή έχει μάζα $5,4 \text{ kg}$ και η μέγιστη ταχύτητα με την οποία μπορεί να καταφέρει το κτύπημα είναι $8,2 \text{ m/s}$. Μετά το κτύπημα, η ταχύτητα του χεριού μειώνεται σε $2,2 \text{ m/s}$ προς την ίδια κατεύθυνση.

α) Να υπολογίσετε το μέτρο της ώθησης της δύναμης που δέχτηκε ο αθλητής από τη σανίδα. (μ. 2)

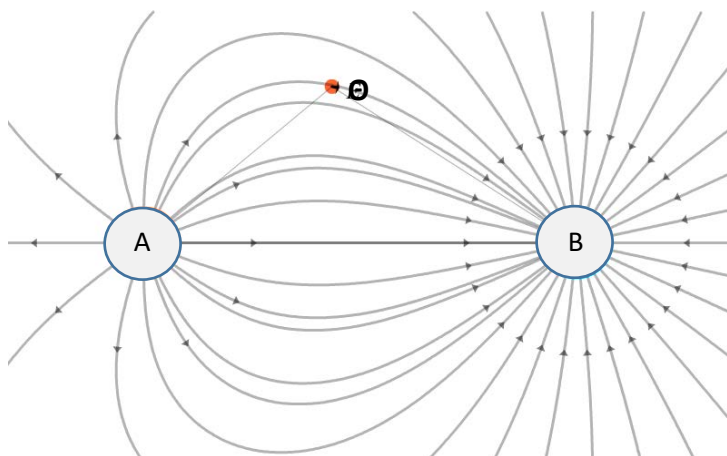
β) Η σανίδα σπάει, αν δεχτεί δύναμη μεγαλύτερη ή ίση με 220 N . Να υπολογίσετε το μέγιστο χρονικό διάστημα που θα πρέπει να διαρκεί το χτύπημα, ώστε να σπάσει η σανίδα. Η δύναμη που ασκεί ο αθλητής στη σανίδα να θεωρηθεί σταθερή. (μ. 3)



7. Ένας αθλητής του άλματος επί κοντώ πέφτει στο στρώμα και δέχεται δύναμη από αυτό, της οποίας το μέτρο μεταβάλλεται, όπως δείχνει η διπλανή γραφική παράσταση. Η μάζα του αθλητή είναι 70 kg και το χρονικό διάστημα μέχρι να ακινητοποιηθεί ο αθλητής είναι $\Delta t = t_2 - t_1 = 0,80 \text{ s}$.

α) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας με την οποία ο αθλητής πέφτει στο στρώμα. (μ. 3)

β) Να σχεδιάσετε στους ίδιους άξονες τη γραφική παράσταση του μέτρου της μέσης δύναμης που δέχεται ο αθλητής από το στρώμα. (μ. 2)



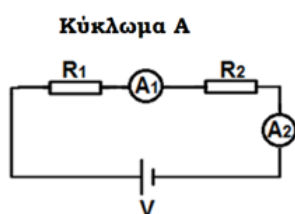
8. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται δύο ηλεκτρικά φορτισμένα σωματίδια A και B καθώς και το ηλεκτροστατικό πεδίο που δημιουργούν.

α) Να προσδιορίσετε το είδος των ηλεκτρικών φορτίων των σωματιδίων A και B. (μ. 1)

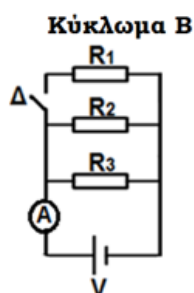
β) Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο σωματίδια, το A ή B έχει μεγαλύτερο, κατ' απόλυτη τιμή, ηλεκτρικό φορτίο. (μ. 2)

γ) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Θ. (συνιστώσες και συνισταμένη) (μ. 2)

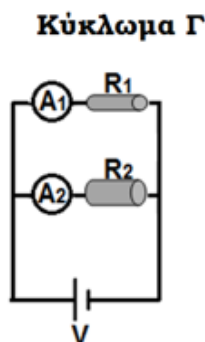
9. Παρακάτω δίνονται τρία σχήματα ηλεκτρικών κυκλωμάτων και μια πρόταση που αντιστοιχεί στο κάθε ένα από αυτά. Να γράψετε, αν η πρόταση είναι σωστή ή λάθος και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



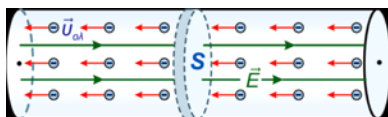
α) Κύκλωμα Α: Η ένδειξη του αμπερομέτρου A_1 είναι μεγαλύτερη από την ένδειξη του αμπερομέτρου A_2 . (μ. 1)



β) Κύκλωμα Β: Με το κλείσιμο του διακόπτη Δ η ένδειξη του αμπερομέτρου Α αυξάνεται. (μ. 2)



γ) Κύκλωμα Γ: **Δεδομένα:** Ο πρώτος αντιστάτης R_1 και ο δεύτερος αντιστάτης R_2 είναι από το ίδιο υλικό και έχουν το ίδιο μήκος.
Πρόταση: Ο πρώτος έχει μικρότερο εμβαδό διατομής από τον δεύτερο, άρα η ένδειξη του αμπερομέτρου A_1 είναι μικρότερη από την ένδειξη του αμπερομέτρου A_2 . (μ. 2)



10. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα τμήμα μεταλλικού καλωδίου που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $4,0 \text{ mA}$. Είναι σχεδιασμένα κάποια από τα ελεύθερα ηλεκτρόνια και τα αντίστοιχα διανύσματα της ταχύτητας ολίσθησης αυτών.

α) Να σχεδιάσετε τη συμβατική φορά του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το καλώδιο. (μ. 1)

β) Να υπολογίσετε σε πόσο χρονικό διάστημα διέρχεται από τη διατομή S του καλωδίου, ηλεκτρικό φορτίο $1,0 \text{ C}$. (μ. 2)

γ) Να υπολογίσετε τον αριθμό των ελεύθερων ηλεκτρονίων που διέρχονται από τη διατομή S του καλωδίου, σε χρονικό διάστημα $2,0 \text{ s}$. (μ. 2)

ΜΕΡΟΣ Β': (50 μονάδες)

Το μέρος αυτό αποτελείται από πέντε (5) θέματα. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Οι μονάδες φαίνονται στο τέλος κάθε ερώτησης.



11. Η διπλανή φωτογραφία απεικονίζει έναν σκιέρ που εκτελεί άλμα και περιστρέφεται. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

A) Να χρησιμοποιήσετε την εξίσωση του δεύτερου νόμου του Νεύτωνα για το κέντρο μάζας ενός συστήματος σωμάτων, για να εξηγήσετε την κίνηση του κέντρου μάζας του σκιέρ. (μ. 2)

B) Δίνεται ότι η αρχική ταχύτητα του κέντρου μάζας του σκιέρ είναι 15 m/s και η γωνία με τον οριζόντιο άξονα είναι 60° . Αρχική θέση για το κέντρο μάζας θεωρείται το σημείο $(0,0)$ και η προσγείωση γίνεται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.

α) Να υπολογίσετε τον χρόνο πτήσης για την κίνηση του κέντρου μάζας του σκιέρ. (μ. 3)

.....
.....
.....
β) Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος στο οποίο φτάνει το κέντρο μάζας του σκιέρ. (μ. 3)

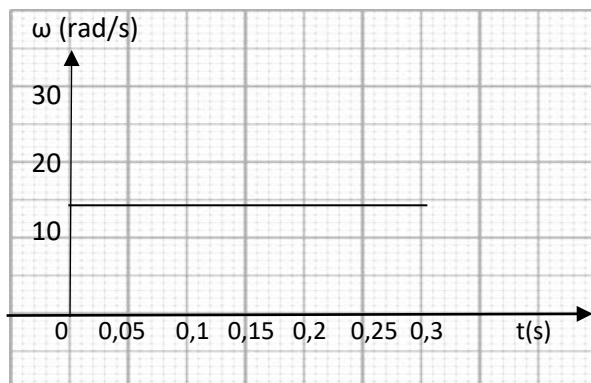
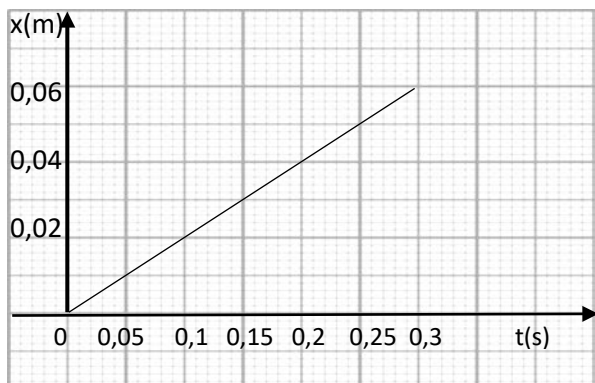
.....
.....
γ) Να υπολογίσετε το βεληνεκές για την κίνηση του κέντρου μάζας του σκιέρ. (μ. 2)

.....
.....
12. Σε πείραμα, που έγινε στο εργαστήριο Φυσικής, στόχος μας ήταν να αποδείξουμε τη σχέση μεταξύ των μέτρων της γραμμικής και γωνιακής ταχύτητας ενός σώματος που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση.

α) Να σχεδιάσετε στον παρακάτω κενό χώρο την πειραματική διάταξη για το πείραμα που πραγματοποιήθηκε και να ονομάσετε τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν. (μ. 3)

β) Να περιγράψετε πώς εργαστήκατε, ώστε να αποδείξετε τη σχέση μεταξύ του μέτρου της γραμμικής και της γωνιακής ταχύτητας $|u| = |\omega| \cdot R$. (μ. 3)

.....
.....
γ) Σε κάποια από τις κινήσεις καταγράψαμε τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις για τη θέση του αμαξίου και τη γωνιακή ταχύτητα του δίσκου σε σχέση με τον χρόνο. Αν υποθέσουμε ότι τα σφάλματα

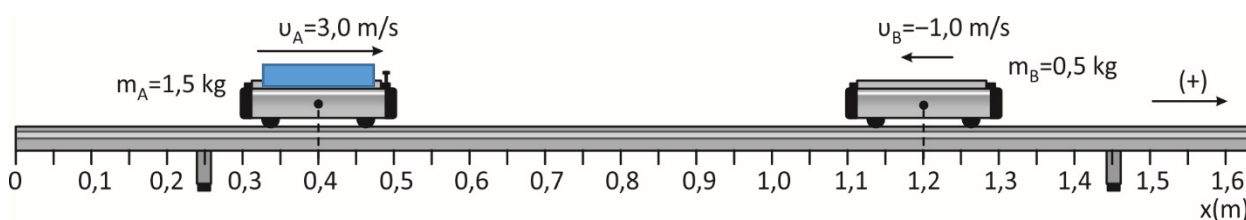


ήταν αμελητέα να υπολογίσετε την ακτίνα του δίσκου.

(μ. 4)

.....
.....
.....
.....

13. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται δύο εργαστηριακά αμαξάκια που κινούνται χωρίς τριβές και αντιστάσεις, με τις ταχύτητες (ως προς το έδαφος) και τις αντίστοιχες μάζες που γράφονται. Δίνεται επίσης βαθμολογημένος άξονας. Τα αμαξάκια συγκρούονται πλαστικά και κινούνται μαζί μετά την κρούση.



α) Να διερευνήσετε, αν στο σύστημα των δύο αμαξιδίων, ισχύει η Αρχή διατήρησης της ορμής και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 2)

.....
.....

β) Να υπολογίσετε τη θέση του κέντρου μάζας του συστήματος των δύο αμαξιδίων, ως προς τον άξονα που δίνεται. (μ. 1)

.....
.....

γ) Να αποδείξετε ότι η ταχύτητα του κέντρου μάζας του συστήματος των δύο αμαξιδίων (ως προς το έδαφος) είναι 2,0 m/s. (μ. 2)

.....
.....
.....

δ) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του αμαξιού A, ως προς το κέντρο μάζας του συστήματος, **πριν και μετά** την κρούση. (μ. 2)

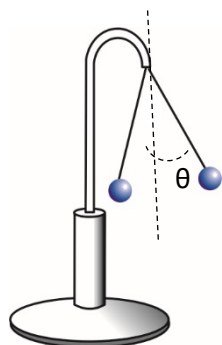
.....
.....
.....

ε) Να υπολογίσετε τη μεταβολή στην ορμή του αμαξιού A εξαιτίας της κρούσης.

(μ. 3)

.....
.....
.....
14. α) Να διατυπώσετε τον νόμο του Coulomb (Κουλόμπ).

(μ. 2)



.....
.....
β) Πλησιάσαμε ένα διπλό ηλεκτρικό εκκρεμές σε ηλεκτροστατική γεννήτρια Van der Graff που βρισκόταν σε λειτουργία. Στην αρχή τα σφαιρίδια δέχτηκαν έλξη από τη γεννήτρια και μόλις την ακούμπησαν, απωθήθηκαν από αυτή αλλά και μεταξύ τους. Να εξηγήσετε τα υπογραμμισμένα φαινόμενα.

(μ. 2)

.....
.....
γ) Το βάρος των σφαιριδίων είναι 0,02 N, το μήκος των μονωτικών νημάτων 0,16 m, η γωνία που σχηματίζει το κάθε νήμα με την κατακόρυφο είναι $\theta = 5^\circ$ και θεωρούμε ότι τα σφαιρίδια έχουν ίσο φορτίο.

i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο ένα από τα δύο σφαιρίδια και να αναλύσετε όποια δύναμη χρειάζεται σε δύο κάθετες μεταξύ τους συνιστώσες.

(μ. 2)

.....
.....
ii) Να υπολογίσετε το φορτίο (απόλυτη τιμή) της κάθε σφαίρας.

(μ. 4)

15. A) i) Να γράψετε τον ορισμό της αντίστασης ενός αγωγού στο ηλεκτρικό ρεύμα. (μ. 1)

.....

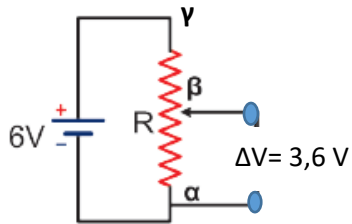
.....

.....

ii) Πότε ένας αγωγός έχει αντίσταση 1Ω ; (μ. 1)

.....

.....



B) Στο ηλεκτρικό κύκλωμα που φαίνεται στο διπλανό σχήμα η διαφορά δυναμικού στα άκρα της πηγής είναι 6 V και η συνολική αντίσταση του μεταβλητού αντιστάτη είναι $R = 50 \Omega$. Η διαφορά δυναμικού ανάμεσα στα άκρα α και β είναι $3,6 \text{ V}$.

α) Να υπολογίσετε την αντίσταση του τμήματος αβ. (μ. 2)

.....

.....

β) Να υπολογίσετε τον λόγο των μηκών αβ/αγ για τον μεταβλητό αντιστάτη. (μ. 2)

.....

.....

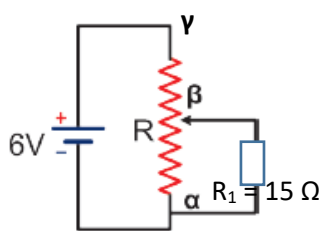
.....

γ) Να εξηγήσετε τον ρόλο του μεταβλητού αντιστάτη σε αυτό το κύκλωμα. (μ. 2)

.....

.....

.....



δ) Συνδέουμε στα άκρα αβ του μεταβλητού αντιστάτη μία αντίσταση $R_1 = 15 \Omega$. Να υπολογίσετε την συνολική ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος. (μ. 2)

.....

.....

.....

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ- ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ