



ΛΥΚΕΙΟ ΒΕΡΓΙΝΑΣ ΛΑΡΝΑΚΑΣ

ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ: 2013-14

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2014**ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ (Κατεύθυνσης)****ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 23 / 5 / 2014****ΤΑΞΗ: Β'****ΧΡΟΝΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 2,5 ώρες****Όνομα μαθητή/τριας:..... Τμήμα:..... Αριθμός:.....**

Υπογραφή διορθωτή:_____ Βαθμός:_____ / 100 →

_____ / 20

Οδηγίες:**Το δοκίμιο αποτελείται από δεκατρείς (13) δακτυλογραφημένες σελίδες.**

1. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις απευθείας στον κενό χώρο κάτω από κάθε ερώτηση.
2. Αν ο κενός χώρος δεν είναι αρκετός, μπορείτε να συνεχίσετε στην κενή σελίδα στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου, φροντίζοντας να γράψετε τον αριθμό της άσκησης. Μολύβι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μόνο στα σχήματα και τις γραφικές παραστάσεις.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
4. Επιτρέπεται η χρήση σφραγισμένης και μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
5. Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου επισυνάπτεται τυπολόγιο. Να μην αφαιρεθεί από το εξεταστικό δοκίμιο.

ΜΕΡΟΣ Α': (50 μονάδες)

Το πρώτο μέρος αποτελείται από **δώδεκα (12)** ερωτήσεις από τις οποίες πρέπει να επιλέξετε και να λύσετε **μόνο δέκα (10)**. Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με **πέντε (5)** μονάδες.

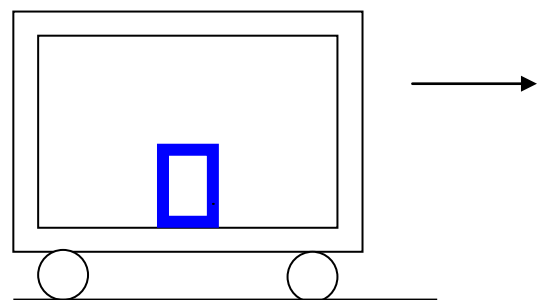
1. Ένα κιβώτιο μάζας m βρίσκεται πάνω στην τραχεία (μη λεία) οριζόντια επιφάνεια, στο εσωτερικό ενός βαγονιού, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Το βαγόνι κινείται με επιτάχυνση $a = 5\text{m/s}^2$ προς τα δεξιά.

α) Να σχεδιάσετε στο διπλανό σχήμα τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο.

[μ.1]

β) Να υπολογίσετε την ελάχιστη τιμή του συντελεστή στατικής τριβής μεταξύ του σώματος και της επιφάνειας, έτσι ώστε το σώμα να παραμένει ακίνητο ως προς το βαγόνι.

[μ.3]



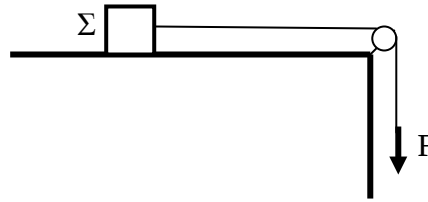
γ) Να υπολογίσετε την τριβή, όταν το βαγόνι κινείται με σταθερή ταχύτητα $u = 10\text{m/s}$. [μ.1]



2. Σώμα Σ με μάζα $m = 20\text{kg}$ βρίσκεται σε οριζόντιο μη λείο επίπεδο. Στο σώμα δένεται ένα αβαρές σχοινί που περνά από τροχαλία και στο άλλο άκρο του σχοινιού ασκείται δύναμη $F = 100\text{N}$.

α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.

[μ.1,5]



β) Να υπολογίσετε:

i. Τη δύναμη της τριβής, αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι $\mu_{ολ} = 0,25$.

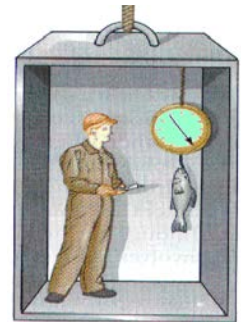
[μ.2]

ii. Την επιτάχυνση του σώματος.

[μ.1,5]

3. Ο καπετάν Γιώργης αποφάσισε να μετρήσει το βάρος του ψαριού που έπιασε μέσα σε κινούμενο ανελκυστήρα. Ο ανελκυστήρας ξεκινά από τον πρώτο όροφο και επιταχύνεται μέχρι τον δεύτερο όροφο, οπότε συνεχίζει με σταθερή ταχύτητα μέχρι τον τέταρτο όροφο. Από τον τέταρτο και μετά επιβραδύνεται μέχρι τον έβδομο όροφο, όπου και σταματά. Να εξηγήσετε, παραθέτοντας και τις απαραίτητες μαθηματικές σχέσεις που βασίζονται στο Β' Νόμο του Νεύτωνα, μεταξύ ποιων ορόφων το ψάρι φαίνεται να είναι βαρύτερο και ο καπετάν Γιώργης πιο ευχαριστημένος.

[μ.5]



.....

4.α) Να διατυπώσετε το θεώρημα κινητικής ενέργειας – έργου.

[μ.2]

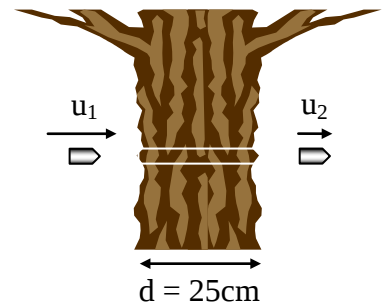
.....



.....

β) Βλήμα μάζας $m = 0,01\text{kg}$ διαπερνά κορμό δέντρου πάχους $d = 25\text{cm}$, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το βλήμα εισέρχεται στον κορμό με ταχύτητα $u_1 = 100\text{m/s}$ και εξέρχεται απ' αυτόν με ταχύτητα $u_2 = 20\text{m/s}$. Η αντίσταση που συναντά το βλήμα κατά την κίνηση του μέσα στον κορμό θεωρείται σταθερή. Να υπολογίσετε την αντίσταση που προβάλλει ο κορμός στο βλήμα.

[μ.3]



5.α) Να διατυπώσετε το θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.

[μ.2]

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

β) Ένας αλεξιπτωτιστής μάζας $m = 60\text{kg}$ πέφτει χωρίς αρχική ταχύτητα από αεροπλάνο που βρίσκεται σε ύψος 800m πάνω από το έδαφος. Το αλεξιπτωτό του ανοίγει και ο αλεξιπτωτιστής φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα 5m/s .

Ζητούνται:

i. Να διερευνήσετε αν ισχύει το θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας κατά την πτώση του αλεξιπτωτιστή.

[μ.2]



ii. Αν η απάντηση στο ερώτημα **i** είναι αρνητική, να υπολογίσετε την απώλεια ενέργειας και να εξηγήσετε πού οφείλεται η απώλεια αυτή. [μ.1]

.....

.....

.....

.....

6.α) Να γράψετε τον ορισμό της ροπής δύναμης ως προς άξονα . [μ.1]

.....

.....

.....

.....

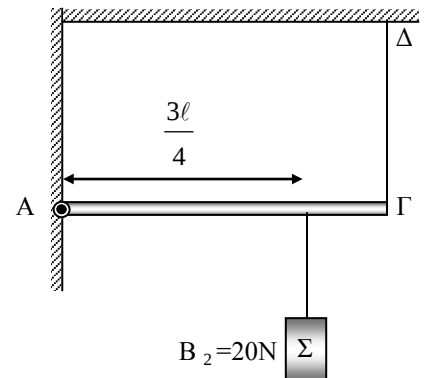
β) Ομογενής ράβδος ΑΓ, μήκους ℓ , έχει βάρος $B_1 = 10\text{N}$ και μπορεί να περιστρέφεται γύρω από άρθρωση στο Α.

Σε απόσταση $\frac{3\ell}{4}$ από την άρθρωση κρέμεται, με τη βοήθεια νήματος σώμα Σ βάρους $B_2 = 20\text{N}$. Η ράβδος ισορροπεί οριζόντια με τη βοήθεια νήματος ΓΔ, που είναι δεμένο στο άκρο Γ και σχηματίζει ορθή γωνιά με αυτή.

Να υπολογίσετε:

i. Την τάση του νήματος ΓΔ.

[μ.2]



ii. Τις συνιστώσες F_x και F_y της δύναμης που ασκεί η άρθρωση στη ράβδο. [μ.2]

7.α) Πότε λέμε ότι ένα κινητό εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση; [μ.2]

.....

.....

.....



β) Η πλατφόρμα που χρησιμοποιήσαμε στο εργαστήριο για την μελέτη της κυκλικής κίνησης εκτελεί 40 στροφές το λεπτό. Στερεώσαμε σε απόσταση $R = 10\text{cm}$ από τον άξονα περιστροφής ένα κύβο Σ .

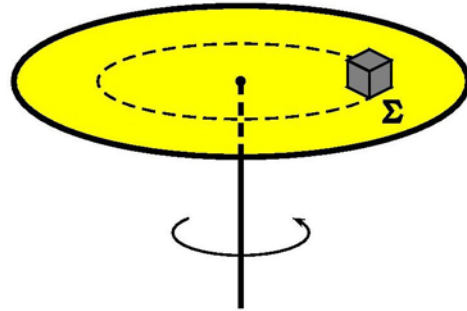
Να υπολογίσετε:

i. Την περίοδο της κυκλικής κίνησης.

ii. Τη γωνιακή ταχύτητα του κύβου.

iii. Τη γραμμική ταχύτητα του κύβου.

[μ.3]

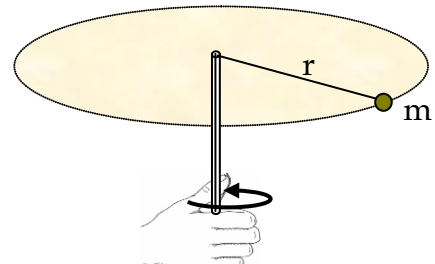


8. Ένα σώμα μάζας m είναι στερεωμένο στην άκρη νήματος, όπως φαίνεται στο σχήμα, και εκτελεί αριστερόστροφη ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας r σε οριζόντιο κύκλο.

α) Ποια δύναμη παίζει το ρόλο της κεντρομόλου δύναμης για το σώμα;

[μ.2]

.....



β) Να σχεδιάσετε τα διανύσματα της γραμμικής ταχύτητας $\vec{u}$, της γωνιακής ταχύτητας $\vec{\omega}$, και τη κεντρομόλου επιτάχυνσης $\vec{a}_\kappa$.

[μ.3]

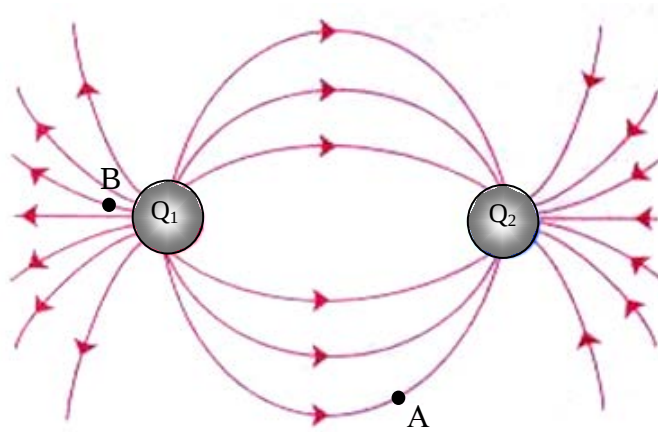
9.α) Να ορίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου σ' ένα σημείο του.

[μ.1]

.....



β) Η πιο κάτω εικόνα παρουσιάζει το ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται από δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 .



i. Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο φορτία είναι θετικό και ποιο είναι αρνητικό. [μ.2]

.....

ii. Να εξηγήσετε σε ποιο από τα σημεία A ή B είναι μεγαλύτερη η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου. [μ.2]

.....

10.α) Να διατυπώσετε με λόγια το Νόμο του Coulomb. [μ.2]

.....

β) Δύο ηλεκτρικά φορτία απωθούνται με δύναμη F . Όταν η απόσταση μεταξύ δύο σημειακών ηλεκτρικών φορτίων υποδιπλασιαστεί και τα φορτία μένουν τα ίδια, να βρεθεί πόση γίνεται η νέα δύναμη Coulomb συναρτήσει της F . [μ.1,5]

γ) Σημειακό φορτίο $q_1 = +8 \cdot 10^{-9} \text{C}$ βρίσκεται σε απόσταση $d = 4 \text{cm}$ από άλλο σημειακό φορτίο q_2 . Το φορτίο q_2 δέχεται από το q_1 ελκτική δύναμη μέτρου $F = 54 \cdot 10^{-5} \text{N}$. Να βρείτε: Το είδος και την ποσότητα του φορτίου q_2 . [μ.1,5]



11.α) Να γράψετε τι ονομάζουμε ηλεκτρεγερτική δύναμη (ΗΕΔ) μιας ηλεκτρικής πηγής. [μ.2]

.....

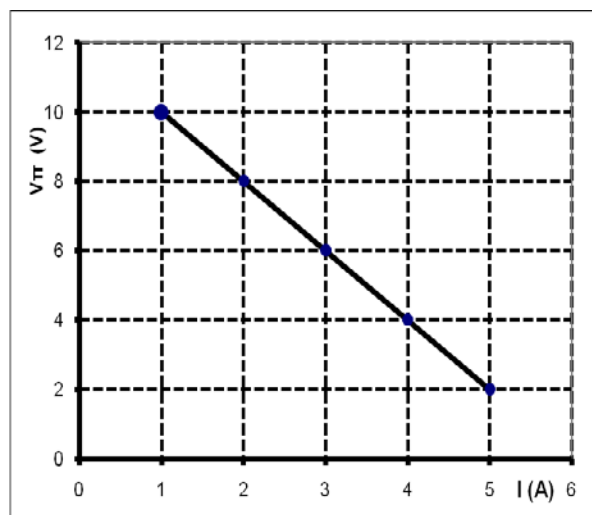
.....

.....

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

Με βάση τη γραφική παράσταση, να βρείτε

- i.** την εσωτερική αντίσταση r .
- ii.** την ηλεκτρεγερτική δύναμη E της πηγής.
- iii.** Το μέγιστο ρεύμα. [μ.3]



12.α) Τι εννοούμε με τον όρο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο;

[μ.2]

.....

.....

.....

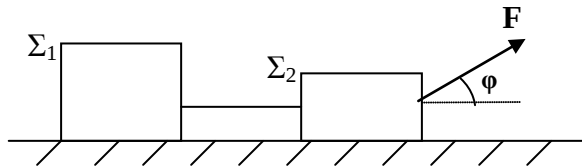
.....

β) Αν το έργο εξαγωγής ενός μετάλλου είναι 3eV , να βρείτε το μεγαλύτερο μήκος κύματος της ακτινοβολίας που μπορεί να εξαγάγει ηλεκτρόνια από το μέταλλο αυτό. [μ.3]

**ΜΕΡΟΣ Β': (50 μονάδες)**

Το δεύτερο μέρος αποτελείται από **έξι (6)** ασκήσεις από τις οποίες πρέπει να επιλέξετε και να λύσετε **μόνο πέντε (5)**. Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με **δέκα (10)** μονάδες.

13. Δύο σώματα, Σ_1 και Σ_2 , με μάζες $m_1 = 2\text{kg}$ και $m_2 = 1\text{kg}$ αντίστοιχα, βρίσκονται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο και είναι συνδεδεμένα με μη εκτατό νήμα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κάθε σώματος και του οριζόντιου επιπέδου είναι $\mu_{ολ} = 0,2$. Μια δύναμη σταθερού μέτρου $F = 12\text{N}$ ασκείται στο σώμα Σ_2 , όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



α) Αν η διεύθυνση της δύναμης σχηματίζει γωνία $\varphi = 37^\circ$ ως προς το οριζόντιο επίπεδο:

i. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σώμα. [μ.2]

ii. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση με την οποία κινείται το σύστημα των δύο σωμάτων. [μ.2]
Δίνεται: $\eta\mu 37^\circ = 0,6$ $\sigma\upsilon\nu 37^\circ = 0,8$

iii. Να υπολογίσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σώμα. [μ.4]

β) Αν η δύναμη F γίνει οριζόντια να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η επιτάχυνση του συστήματος των δύο σωμάτων χωρίς να εκτελέσετε μαθηματικές πράξεις. [μ.2]

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



14.A) Γιατί, κατά την ομαλή κυκλική κίνηση, έχουμε επιτάχυνση;

[μ.2]

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

B) Το κωνικό εκκρεμές του διπλανού σχήματος αποτελείται από νήμα μήκους $l = 0,5\text{m}$, στο άκρο του οποίου στερεώνεται σώμα μάζας $m = 0,1\text{kg}$. Το σώμα διαγράφει οριζόντιο κύκλο με σταθερή γωνιακή ταχύτητα $\omega = 5\text{rad/s}$ και το νήμα σχηματίζει με την κατακόρυφο γωνία φ .

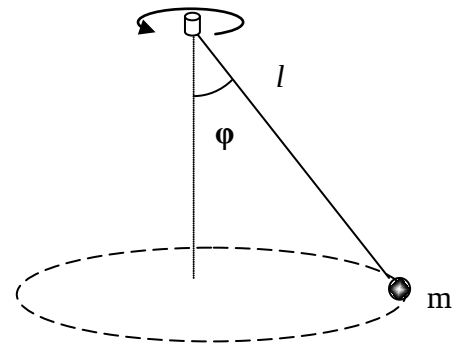
α) Να σχεδιάσετε και να αναλύσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.

[μ.2]

β) Να υπολογίσετε:

i. Την τάση του νήματος.

[μ.3]



ii. Τη γωνία φ .

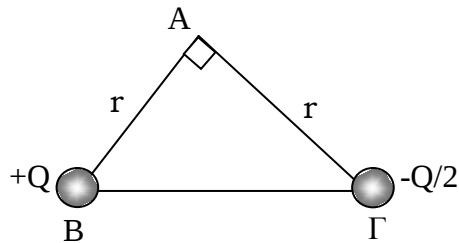
[μ.2]

iii. Την κεντρομόλο δύναμη.

[μ.1]



15. Δύο ηλεκτρικά φορτία $+Q$ και $-Q/2$ είναι τοποθετημένα στις κορυφές Β και Γ αντίστοιχα ορθογωνίου ισοσκελούς τριγώνου ΑΒΓ όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα .
(Η γωνία ΒΑΓ είναι ορθή).



Να υπολογίσετε:

α) Το μέτρο, τη διεύθυνση και τη φορά της ολικής έντασης στο σημείο Α, που οφείλεται και στα δύο φορτία. [μ.4]

β) Το μέτρο, τη διεύθυνση και τη φορά της δύναμης, που πρέπει να ασκηθεί σε φορτίο $-q$ όταν τοποθετηθεί στο σημείο Α, ώστε να ισορροπεί. [μ.2]

γ) Το δυναμικό στο σημείο Α. [μ.2]

δ) Το έργο κατά την μετακίνηση του φορτίου $-q$ από το άπειρο στο Α και να εξηγήσετε αν είναι παραγόμενο ή καταναλισκόμενο. [μ.2]



16.α) Να διατυπώσετε το Νόμο του Ohm.

[μ.3]

.....

.....

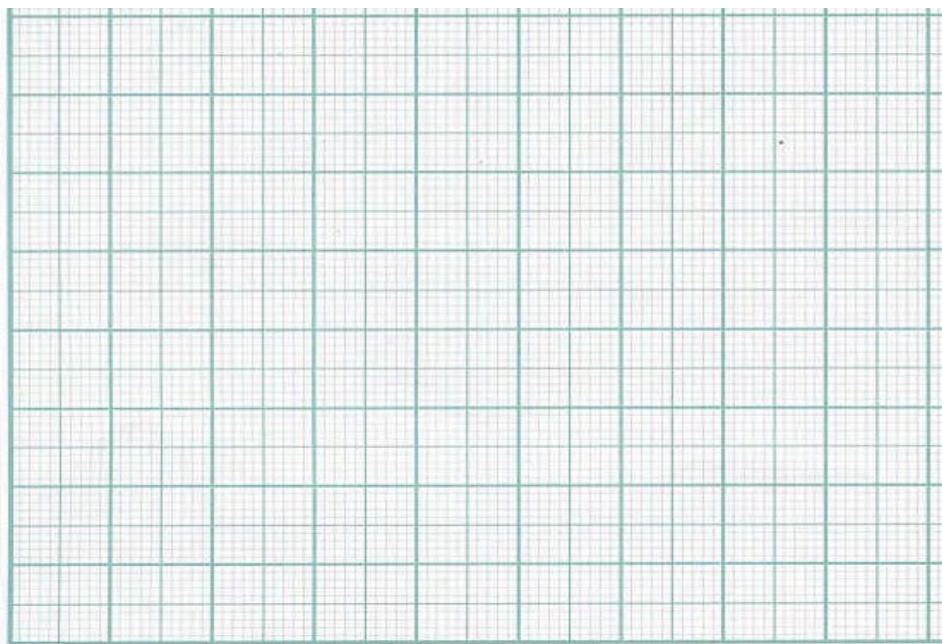
.....

β) Μια ομάδα μαθητών θέλει να διερευνήσει κατά πόσο ένα στοιχείο ενός ηλεκτρικού κυκλώματος συμπεριφέρεται ή όχι ως ωμικός αγωγός. Για το σκοπό αυτό οι μαθητές αποφάσισαν να κατασκευάσουν τη χαρακτηριστική καμπύλη της τάσης V σε σχέση με την ένταση I του ρεύματος για το στοιχείο αυτό. Μετά από το πείραμα, που έκαναν στο εργαστήριο, πήραν τις πιο κάτω μετρήσεις.

I (A)	0,00	0,07	0,14	0,21	0,28	0,37	0,45	0,52	0,60
V (V)	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0

Με βάση τις μετρήσεις των μαθητών, να σχεδιάσετε τη χαρακτηριστική καμπύλη του άγνωστου στοιχείου, $V = f(I)$.

[μ.3]



γ) Να εξηγήσετε κατά πόσο το άγνωστο στοιχείο συμπεριφέρεται ή όχι ως ωμικός αγωγός. [μ.2]

.....

.....

.....

δ) Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης να υπολογίσετε την αντίσταση του αγνώστου στοιχείου.

[μ.2]



17.α) Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η αντίσταση ενός αγωγού;

[μ.3]

.....

.....

.....

.....

β) Να περιγράψετε μία πειραματική διαδικασία, με την οποία διερευνήσατε, στο εργαστήριο φυσικής, ένα από τους παράγοντες που αναφέρατε.

[μ.3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

γ) Να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη που χρησιμοποιήσατε για να μελετήσετε αυτόν τον παράγοντα και να ονομάσετε τα όργανα και τα υλικά

[μ.4]



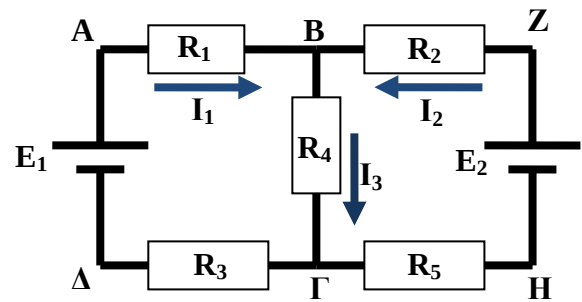
18. Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος, όπου:

$$R_1 = 1\Omega, R_2 = 2\Omega, R_3 = 3\Omega, R_4 = 6\Omega, R_5 = 1\Omega$$

$$E_1 = 18V, E_2 = 13,5V$$

Ζητούνται:

α) Να αναφέρετε 2 κόμβους και 2 βρόχους του κυκλώματος. [μ.2]



β) Να γράψετε δύο εξισώσεις που επάγονται από του κανόνες του Kirchhoff για το διπλανό κύκλωμα. [μ.2]

γ) Αν $I_1 = 1,5A$, $I_2 = 0,5A$ και $I_3 = 2A$ να υπολογιστούν:

i. Η διαφορά δυναμικού $U_{\Delta\Gamma}$ [μ.2]

ii. Η ισχύς που καταναλώνεται από την αντίσταση R_4 . [μ.2]

iii. Η θερμότητα που ελευθερώνει η αντίσταση R_3 σε χρόνο 5 λεπτών. [μ.2]