

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΜΑΙΟΥ- ΙΟΥΝΙΟΥ 2016

ΜΑΘΗΜΑ : ΦΥΣΙΚΗ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 01 / 06 / 2016
ΧΡΟΝΟΣ: 2 ώρες και 30 λεπτά

Βαθμός

Ολογράφως

Υπογραφή

ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
2. Να γράφετε με μπλε μελάνι. **Απαγορεύεται** η χρήση διορθωτικού υλικού.
3. Τις γραφικές παραστάσεις μπορείτε να τις κάνετε με μολύβι.
4. Οι αριθμητικές απαντήσεις να δίνονται με το σωστό αριθμό **σημαντικών ψηφίων όταν ζητείται**.
5. Η επιτάχυνση της βαρύτητας, όπου χρειάζεται, θα δίνεται ξεχωριστά για το κάθε θέμα.
6. Το γραπτό αποτελείται από δεκατρείς (13) δακτυλογραφημένες σελίδες.
7. Επισυνάπτονται τυπολόγιο και σταθερές στις σελίδες 14 και 15 αντίστοιχα.
8. Η σελίδα **16** μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν πρόχειρη ή για να λύσετε κάποιο θέμα. Οι πρόχειρες σημειώσεις να διαγραφούν.

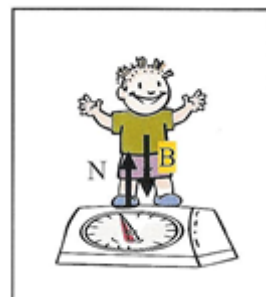
Ονοματεπώνυμο μαθητή:..... Τμήμα: Αρ.

ΜΕΡΟΣ Α΄:

Να απαντήσετε και στα δέκα (10) θέματα. Κάθε ορθά απαντημένο θέμα βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

1. Η κυρία Παχουλίδου μένει στο δέκατο όροφο μιας πολυκατοικίας. Σήμερα έχει ραντεβού με το διαιτολόγο της. Στο προηγούμενο ραντεβού της έθεσαν στόχο να μειώσει τη μάζα του σώματός της στα **72kg** από τα **88kg** που ήταν αρχικά η κ. Παχουλίδου.

Όταν ήταν στον ανελκυστήρα πηγαίνοντας στο ραντεβού της, χρησιμοποίησε μια ζυγαριά δαπέδου, βαθμολογημένη σε Newton, για να ζυγιστεί. Καθώς ο ανελκυστήρας κατέβαινε επιταχυνόμενος προς τα κάτω με επιτάχυνση **$a=1\text{m/s}^2$** , η ένδειξη της ζυγαριάς ήταν **720N**. Η κ. Παχουλίδου χαμογέλασε πιστεύοντας ότι είχε πετύχει το στόχο της. Δίνεται: **$g=10\text{m/s}^2$** .



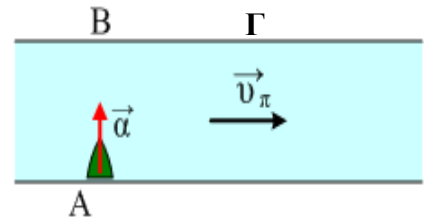
α. Να διατυπώσετε το θεμελιώδη νόμο της δυναμικής (2^ο Νόμο του Νεύτωνα).

(μ. 2)

β. Να υπολογίσετε τη μάζα της κ. Παχουλίδου.

(μ. 3)

2. Μια βάρκα ξεκινά να διασχίσει το ποτάμι από το σημείο Α με επιτάχυνση $a=1\text{m/s}^2$. Το ποτάμι έχει πλάτος $d=50\text{m}$ και ρέει με ταχύτητα $u_{\pi}=2\text{m/s}$ στη φορά που φαίνεται στο σχήμα, με αποτέλεσμα να παρασύρει και τη βάρκα.

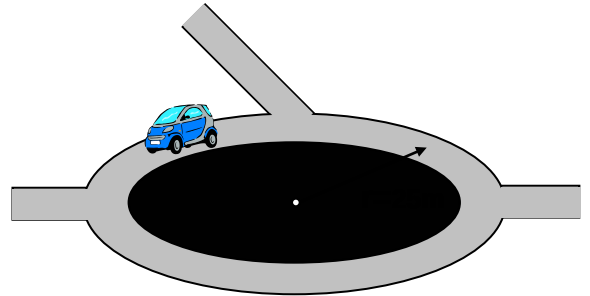


α. Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που θα χρειαστεί η βάρκα για να φτάσει στην απέναντι όχθη. (μ. 3)

β. Να υπολογίσετε την απόσταση ΒΓ την οποία μετατοπίστηκε η βάρκα κατά μήκος του ποταμού στη διάρκεια της κίνησής της. (μ. 2)

3. Ο Μάκης κινείται σε κυκλικό κόμβο με το αυτοκίνητό του, με ταχύτητα σταθερού μέτρου $u=8\text{m/s}$. Η ακτίνα του κυκλικού κόμβου είναι $r=25\text{m}$.

α. Να εξηγήσετε γιατί η κίνηση του αυτοκινήτου είναι επιταχυνόμενη αφού η ταχύτητα του έχει σταθερό μέτρο. (μ. 1)



β. Να σχεδιάσετε στο σχήμα τα διανύσματα:

i. της επιτάχυνσης του αυτοκινήτου

(μ. 1)

ii. της γωνιακής ταχύτητας του αυτοκινήτου.

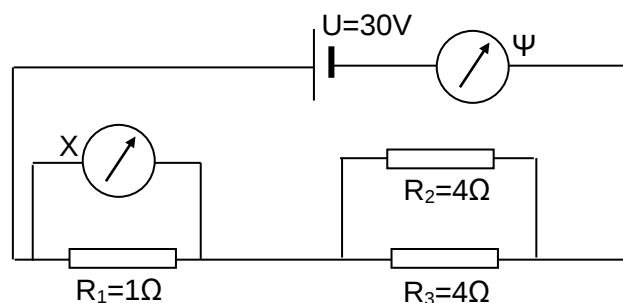
(μ. 1)

γ. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την επιτάχυνση του αυτοκινήτου και να εξηγήσετε την προέλευση αυτής της δύναμης. Η μάζα του αυτοκινήτου είναι $m=900\text{kg}$. (μ. 1+1)

4. Δίνεται το διπλανό κύκλωμα.

α. Να ονομάσετε τα όργανα **X** και **Ψ**.

(μ. 2)



β. Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη **R₂**.

(μ. 3)

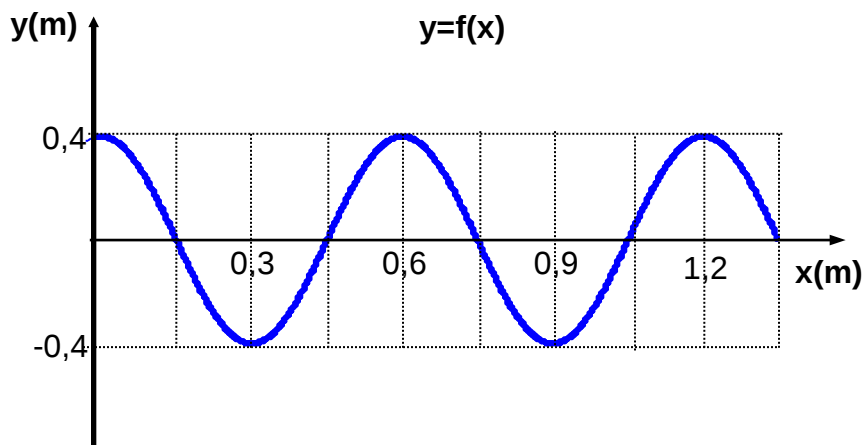
5. Το διπλανό διάγραμμα δείχνει το στιγμιότυπο ενός μηχανικού κύματος που δημιουργείται σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο.

α.ι. Να αναφέρετε την ονομασία της άλλης μεγάλης κατηγορίας κυμάτων (εκτός από τα μηχανικά).

(μ. 1)

ii. Να γράψετε **μια** διαφορά μεταξύ των δύο αυτών κατηγοριών.

(μ. 2)



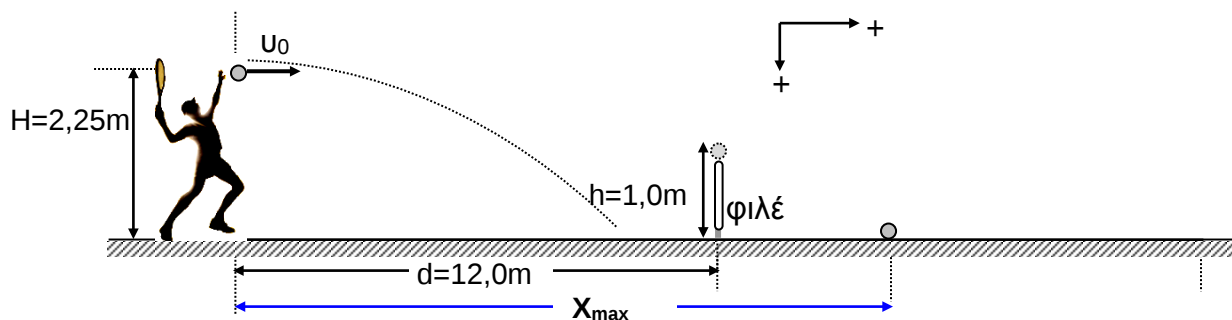
β. Να αναφέρετε το μήκος του κύματος, σύμφωνα με το πιο πάνω στιγμιότυπο.

(μ. 1)

γ. Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης του κύματος, αν η συχνότητά του είναι **f=20Hz**.

(μ. 1)

6. Ο Μάρκος Παγδατής σερβίρει, ρίχνοντας τη μπάλα κατακόρυφα προς τα πάνω. Τη στιγμή που η μπάλα φτάνει σε μέγιστο ύψος $H=2,25\text{ m}$ από το έδαφος την κτυπά οριζόντια. Η μπάλα αποκτά οριζόντια ταχύτητα u_0 και καταλήγει στο γήπεδο του αντίπαλου αντισφαιριστή. Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος φαίνονται στο σχήμα. Δίνεται: $g=10\text{m/s}^2$.



α. Να υπολογίσετε:

- i. Το χρόνο κατά τον οποίο η μπάλα περνά ελάχιστα πάνω από το φιλέ.
- ii. Την οριζόντια ταχύτητα u_0 με την οποία εκτοξεύεται η μπάλα.

(μ. 2)
(μ.

1)

β. Να υπολογίσετε τη μέγιστη οριζόντια απόσταση $X_{\max}$ που θα διανύσει η μπάλα μέχρι να κτυπήσει στο έδαφος.

(μ.

2)

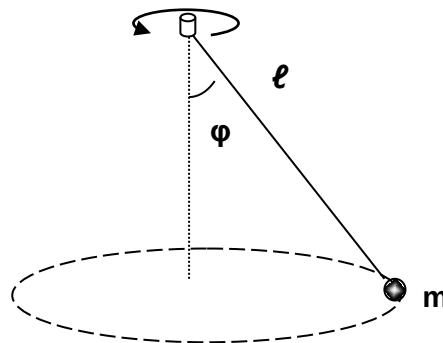
7.α. Να γράψετε τον ορισμό της ομαλής κυκλικής κίνησης.

(μ. 2)

β. Το διπλανό κωνικό εκκρεμές έχει μήκος $\ell=1\text{m}$. Το σφαιρίδιο του εκκρεμούς έχει μάζα $m=0,1\text{ kg}$ και το νήμα του σχηματίζει γωνία $\varphi=30^\circ$ με την κατακόρυφο.

Να υπολογίσετε την τάση του νήματος και τη γωνιακή ταχύτητα του κωνικού εκκρεμούς. Δίνεται: $g=10\text{m/s}^2$

(μ. 1+2)

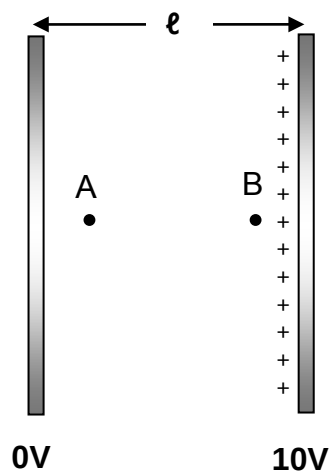
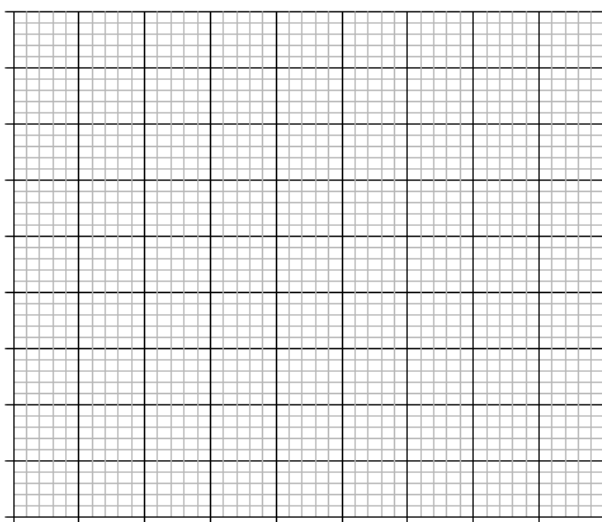


8. Δύο λεπτές μεταλλικές πλάκες τοποθετούνται παράλληλα μεταξύ τους και απέχουν απόσταση $\ell=0,1\text{m}$. Η αριστερή πλάκα είναι γειωμένη ($V=0$) ενώ η δεξιά είναι θετικά φορτισμένη και βρίσκεται σε δυναμικό 10 V .

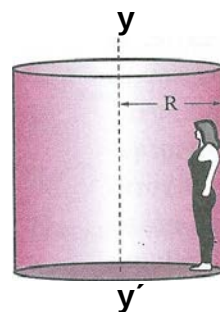
α. Να σχεδιάσετε τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές στο χώρο μεταξύ των πλακών. (μ. 1)

β. Να σχεδιάσετε τις ισοδυναμικές γραμμές που διέρχονται από τα σημεία A και B στο σχήμα. (μ. 1)

γ. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση του μέτρου της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου σε σχέση με την απόσταση από την αριστερή πλάκα $E=f(x)$. (μ. 3)



9. Η Νεφέλη μπαίνει μέσα σε ένα κατακόρυφο κύλινδρο που βρίσκεται αρκετά πάνω από το έδαφος. Στηρίζει την πλάτη της στο κατακόρυφο τοίχωμα και ο κύλινδρος αρχίζει να περιστρέφεται γύρω από τον άξονα yy' . Κάποια στιγμή το πάτωμα του κυλίνδρου υποχωρεί. Ο συντελεστής στατικής τριβής ανάμεσα στην πλάτη της Νεφέλης και στο τοίχωμα είναι $\mu_{\text{στ}}=0,10$ και η ακτίνα του κυλίνδρου $R=10\text{m}$. Δίνεται: $g=10\text{m/s}^2$.



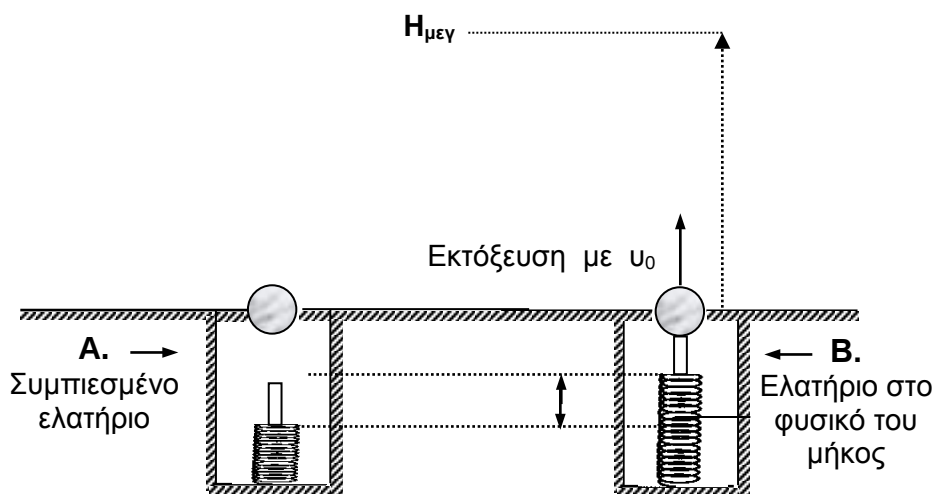
α. Να αναφέρετε ποια δύναμη παίζει το ρόλο της κεντρομόλου, ώστε η Νεφέλη να εκτελεί κυκλική κίνηση μέσα στον κύλινδρο. (μ. 1)

β. Να βρείτε την ελάχιστη γωνιακή ταχύτητα με την οποία πρέπει να περιστρέφεται ο κύλινδρος ώστε η Νεφέλη να είναι ασφαλής (δηλ, να μην ολισθαίνει προς τα κάτω στο τοίχωμα). (μ. 4)

10. Σιδερένια συμπαγής σφαίρα (μπίλια) μάζας $m=0,5\text{kg}$ είναι τοποθετημένη σε μικρή τρύπα στο οριζόντιο επίπεδο. Ακριβώς κάτω από το επίπεδο υπάρχει ελατήριο σταθεράς $k=5000\text{N/m}$ το οποίο κρατείται συμπιεσμένο κατά $x=0,1\text{m}$ από το φυσικό του μήκος με κάποιο μηχανισμό (σχ.Α). Όταν ο μηχανισμός ελευθερωθεί το ελατήριο εκτινάσσεται και κτυπά την μπίλια η οποία εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα u_0 όπως φαίνεται στο σχήμα (B). Οι τριβές και η αντίσταση του αέρα θεωρούνται αμελητέες.

α. Να αποδείξετε ότι η αρχική ταχύτητα με την οποία η μπίλια εγκαταλείπει το οριζόντιο επίπεδο για να εκτελέσει κατακόρυφη βολή είναι $u_0=10\text{m/s}$. (μ. 3)

β. Να βρείτε το μέγιστο ύψος $H_{\text{μεγ}}$ από το έδαφος στο οποίο θα φτάσει η μπίλια. (μ. 2)
Δίνεται: $g=10\text{m/s}^2$.



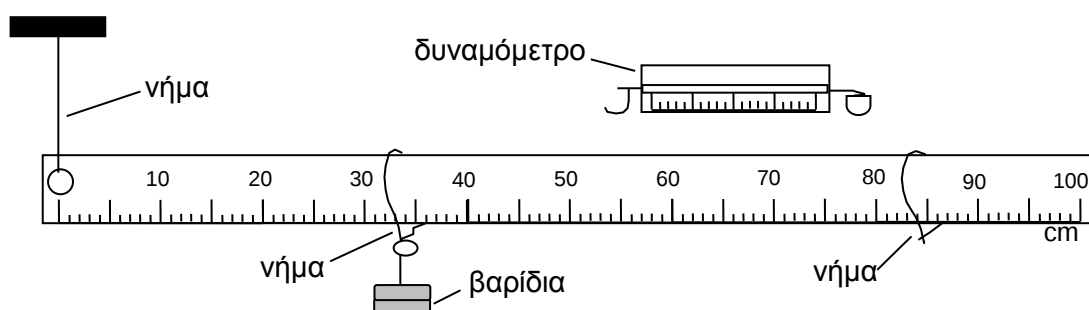
ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

ΜΕΡΟΣ Β΄:

Να απαντήσετε και στα πέντε (5) θέματα. Κάθε ορθά απαντημένο θέμα βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

11. Ομάδα συμμαθητών σας στα πλαίσια του μαθήματος των ροπών, εκτέλεσε πειραματική δραστηριότητα με σκοπό να υπολογίσει την άγνωστη μάζα μερικών σταθμών με τη μέθοδο της οριζόντιας ισορροπίας της ράβδου. Παρακάτω φαίνεται η πειραματική διάταξη την οποία χρησιμοποίησαν.



α. Ένας από τους συμμαθητές σας κρέμασε τα βαρίδια σε κάποια θέση και το δυναμόμετρο κατακόρυφα στη θέση $x=L=1,00\text{m}$ έτσι ώστε η ράβδος να ισορροπεί οριζόντια.

Η σχέση υπολογισμού της μάζας των βαριδίων στην κατάσταση ισορροπίας είναι:

$$m_x = \frac{L \cdot (2F - m_p \cdot g)}{2g \cdot x_\beta}$$

όπου, L : το μήκος της ράβδου, F : η ένδειξη του δυναμόμετρου,
 m_p : η μάζα της ράβδου, x_β : η θέση ανάρτησης των σταθμών
με
 $x=0$ το σημείο αναφοράς.

ι. Να εξαγάγετε την πιο πάνω σχέση.

(μ. 4)

- ii. Να χρησιμοποιήσετε την πιο πάνω σχέση για να υπολογίσετε την άγνωστη μάζα m_x των βαριδίων δεδομένου ότι αυτά αναρτώνται στη θέση $x_B=0,310\text{m}$ και η ένδειξη του δυναμόμετρου είναι $F=1,40\text{N}$. Δίνεται $m_p=0,110\text{kg}$ και $g=9,80\text{m/s}^2$. (μ. 3+1)

Η απάντησή σας να δοθεί με το σωστό αριθμό σημαντικών ψηφίων.

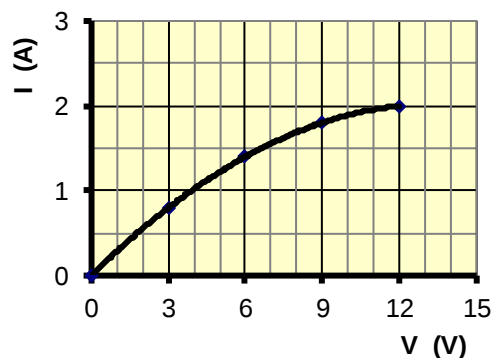
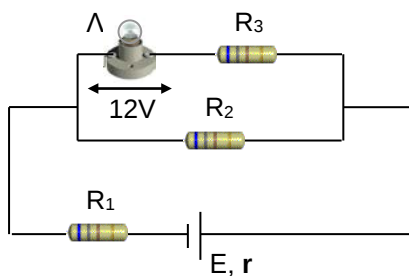
- β. Να αναφέρετε ένα από τα πιθανά σφάλματα στο συγκεκριμένο πείραμα.

(μ. 1)

- γ. Να υπολογίσετε το ποσοστιαίο (%) σφάλμα στην τιμή της μάζας m_x των σταθμών, αν η πραγματική της τιμή είναι $0,290\text{kg}$. (μ. 1)

$$\% \text{σφάλμα} = \frac{|m_{\text{χπραγμ}} - m_{\text{χπειρ}}|}{m_{\text{χπραγμ}}} \cdot 100\% =$$

12. Το κύκλωμα του πιο κάτω σχήματος αποτελείται από τρεις αντιστάτες, μια ηλεκτρική πηγή και ένα λαμπτήρα Λ με τάση λειτουργίας 12V . Η γραφική παράσταση, δείχνει τη χαρακτηριστική καμπύλη του λαμπτήρα.



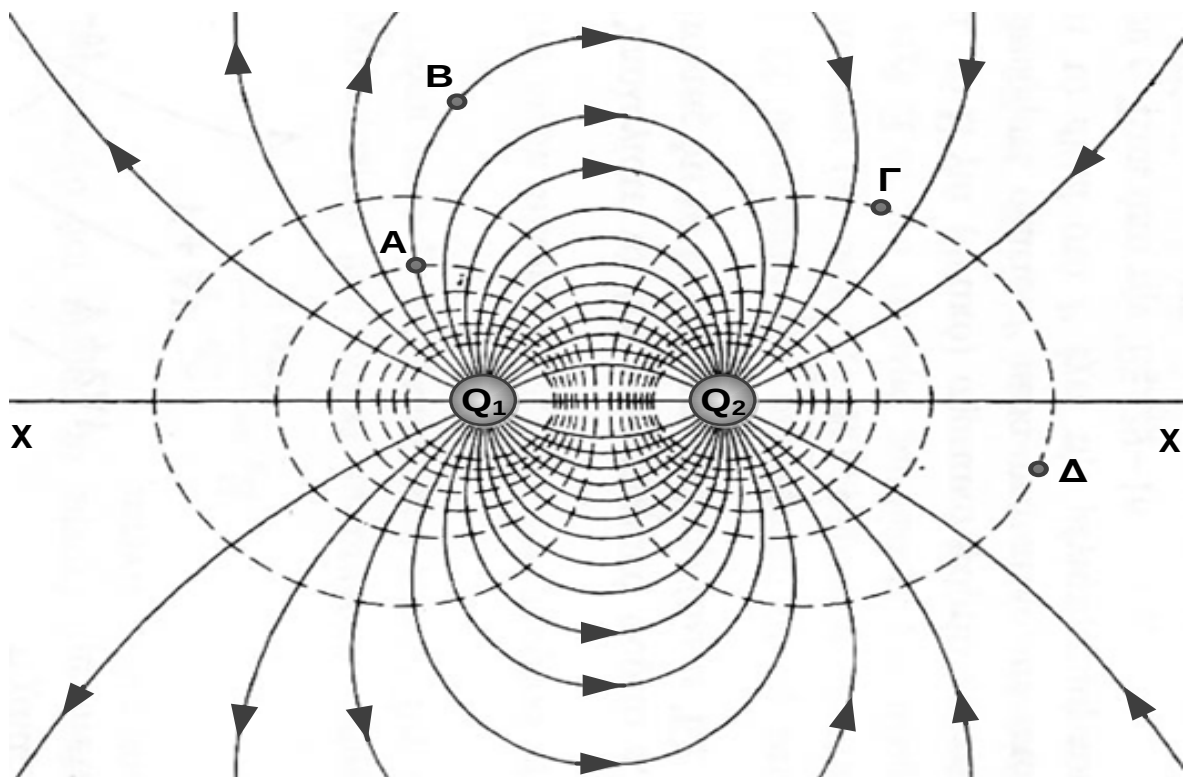
- α. Να γράψετε πότε ένας αγωγός χαρακτηρίζεται ως ωμικός και να αναφέρετε αν ο συγκεκριμένος λαμπτήρας είναι ή όχι ωμικός. (μ. 2)

β. Να αναφέρετε την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει και να υπολογίσετε την ισχύ του, αν ο λαμπτήρας στο κύκλωμα λειτουργεί κανονικά. (μ. 2)

γ. Να υπολογίσετε το συνολικό ρεύμα που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα, δεδομένου ότι $R_2=18\Omega$ και $R_3=3\Omega$. (μ. 3)

δ. Αν τα χαρακτηριστικά της πηγής είναι $E=30V$ και $r=1\Omega$, να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης R_1 . (μ. 3)

13. Τα δύο φορτία $|Q_1| = |Q_2| = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ βρίσκονται τοποθετημένα στον αέρα, σε σταθερή απόσταση $r = 0,30 \text{ m}$ μεταξύ τους, όπως φαίνεται στο σχήμα. Οι συνεχείς γραμμές παριστάνουν ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές και οι διακεκομμένες γραμμές ισοδυναμικές επιφάνειες.



α. Να διατυπώσετε τον νόμο του Coulomb (Κουλόμπ). (μ. 2)

β. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης Coulomb που ασκείται στο φορτίο Q_1 . (μ. 2)

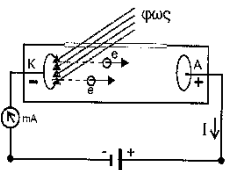
γ. Να προσδιορίσετε το είδος του κάθε φορτίου. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 2)

δ. Να εξηγήσετε σε ποιο από τα σημεία **A** και **B** το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου είναι μεγαλύτερο. (μ. 1)

ε. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του πεδίου για τη μετακίνηση φορτίου $q_3 = +2,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ από το σημείο **Γ** στο σημείο **Δ**. (μ. 1)

στ. Να διερευνήσετε αν υπάρχει περίπτωση το φορτίο q_3 να ισορροπεί υπό την επίδραση των ηλεκτρικών δυνάμεων σε κάποιο σημείο της ευθείας XX' που περνά από τα δύο φορτία. (μ. 2)

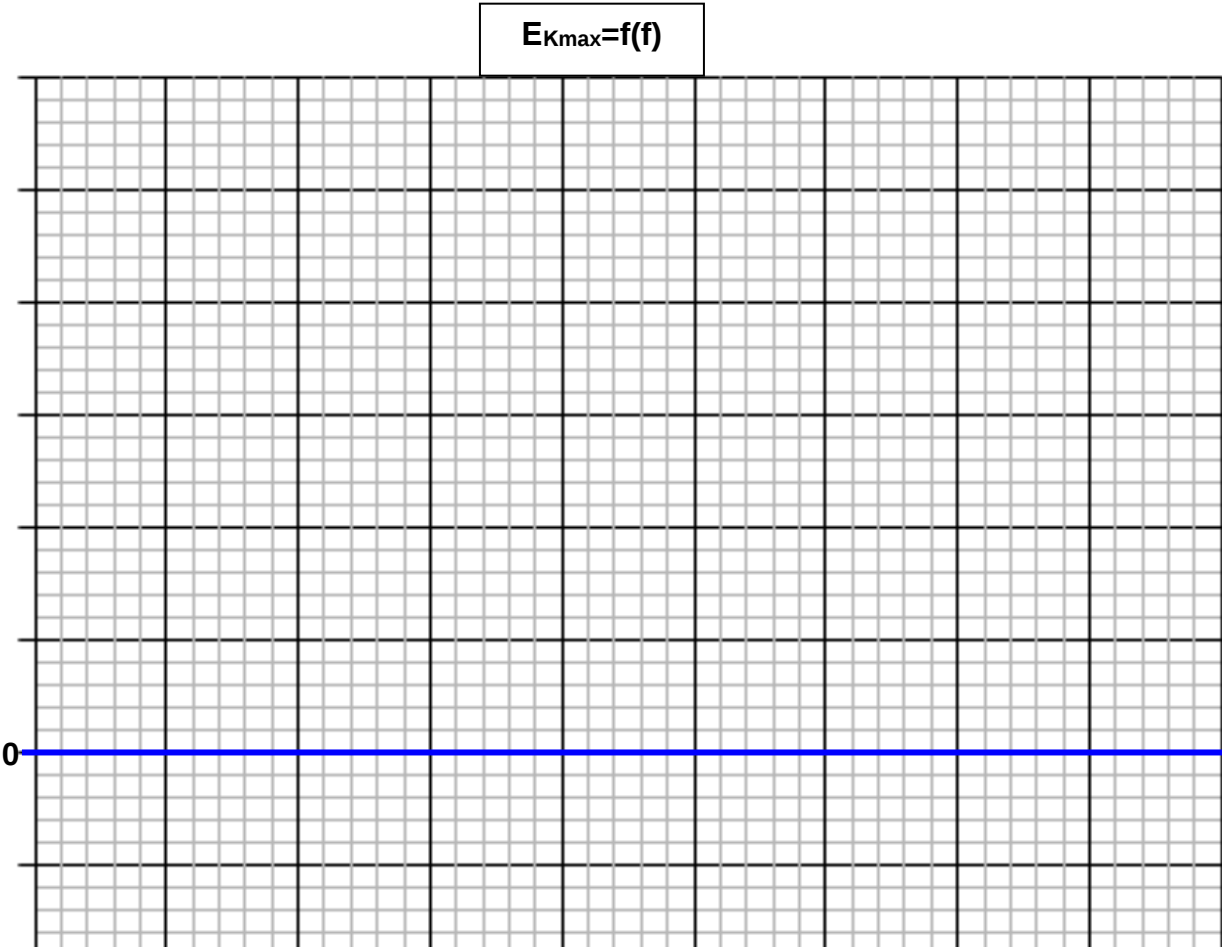
14. Ομάδα μαθητών εκτέλεσε πείραμα για τη μελέτη του φωτοηλεκτρικού φαινομένου. Συγκεκριμένα, χρησιμοποίησε φωτοκύτταρο καισίου – αντιμονίου με σκοπό να υπολογίσει το έργο εξαγωγής b των φωτοηλεκτρονίων του μετάλλου της καθόδου, την οριακή συχνότητα f_{op} εκπομπής των φωτοηλεκτρονίων και τη σταθερά h του Plank. Η ομάδα πήρε κατάλληλες μετρήσεις οι οποίες είναι καταχωρημένες στον πιο κάτω πίνακα.



A/A	1	2	3	4	5	6
$f \text{ (x } 10^{14}\text{Hz)}$	4,84	5,22	5,66	6,38	6,82	7,90
$E_{kmax} \text{ (x}10^{-19}\text{J)}$	1,93	2,14	2,46	2,96	3,26	3,85

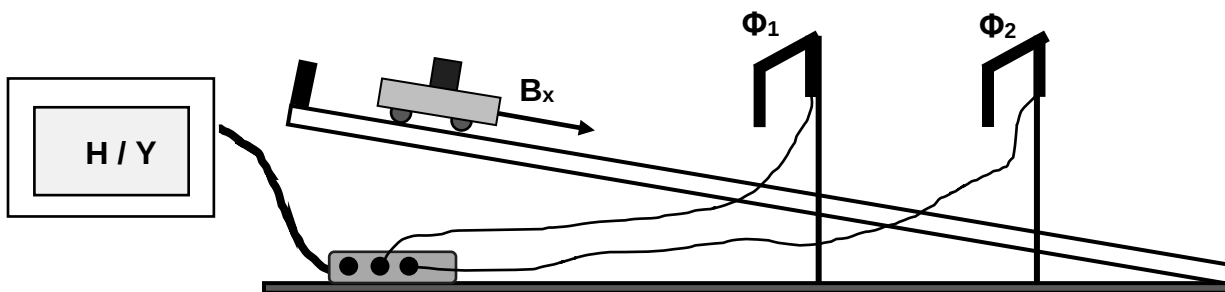
α. Να αναφέρετε τι είναι το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. (μ. 2)

β. Να χαράξετε τη γραφική παράσταση της $E_{kmax}=f(f)$. (μ. 4)



γ. Να υπολογίσετε το έργο εξαγωγής b , την οριακή συχνότητα f_{op} , και τη σταθερά h του Planck στο συγκεκριμένο πείραμα. (μ. 4)

15. Ομάδα μαθητών της τάξης σας εκτέλεσε πειραματική δραστηριότητα για να επαληθεύσει το θεώρημα έργου-κινητικής ενέργειας. Οι μαθητές χρησιμοποίησαν αμαξάκι το οποίο άφησαν ελεύθερο να κινηθεί σε κεκλιμένο μεταλλικό διάδρομο υπό την επίδραση της συνιστώσας B_x του βάρους του. Η πειραματική διάταξη φαίνεται στην επόμενη σελίδα.



α. Να αναφέρετε δύο όργανα ή υλικά, τα οποία είναι απαραίτητα στην εκτέλεση του πειράματος και δε φαίνονται στην πειραματική διάταξη. (μ. 2)

β. Να υπολογίσετε τη συνιστώσα B_x του βάρους του αμαξιού αν η μάζα του ήταν $m=0,532\text{kg}$ και η κλίση του κεκλιμένου διαδρόμου ήταν $\theta=7^\circ$. Δίνεται $g=9,80\text{m/s}^2$. (μ. 2)

γ. Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα οι δύο φωτοπύλες Φ_1 και Φ_2 απέχουν μεταξύ τους απόσταση $\Delta x=0,500\text{m}$ και κατέγραψαν ταχύτητες $u_1=1,03\text{m/s}$ και $u_2=1,50\text{m/s}$ αντίστοιχα. Με τα δεδομένα αυτά να εξετάσετε αν επαληθεύεται το θεώρημα έργου-κινητικής ενέργειας (μ. 4)

δ. Να αναφέρετε δύο από τα κυριότερα σφάλματα για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα. (μ. 2)

ΤΕΛΟΣ Β΄ ΜΕΡΟΥΣ

