

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ –

09/02/2025

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: _____

ΤΜΗΜΑ: Γ₂₁, Γ₂₂, Γ₂₃, Γ₂₄, Γ₂₅, Γ₂₆, Γ₂₇, Γ₂₈, Γ_{1ΠΙΟ}

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: __/__/25

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ –ΚΑΤΣΑΡΗ ΕΥΗ. (ΚΥΚΛΩΣΤΕ)

ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΔΥΝΑΤΗΣ ΑΠΟΧΩΡΗΣΗΣ: (75min Από την λήψη των θεμάτων).

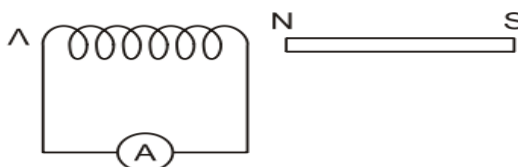
ΝΑ ΑΡΙΘΜΗΣΕΤΕ ΤΙΣ ΣΕΛΙΔΕΣ ΣΑΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ 8

Θέμα 1ο

A. Στις προτάσεις A₁ έως A₅ να σημειώσετε ποια είναι τη σωστή απάντηση.

A₁) Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος το πηνίο συγκρατείται ακίνητο.



α) όταν ο μαγνήτης απομακρύνεται από το πηνίο, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται βόρειος πόλος (N).

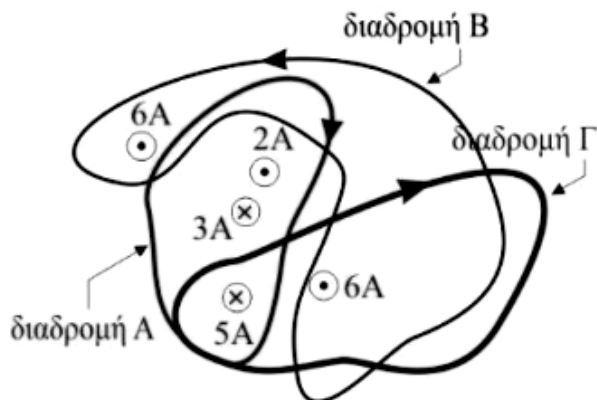
β) όταν ο μαγνήτης απομακρύνεται από το πηνίο, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται νότιος πόλος (S).

γ) όταν ο μαγνήτης πλησιάζει το πηνίο, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται βόρειος πόλος (N).

δ) όταν ο μαγνήτης μένει ακίνητος, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται βόρειος πόλος (N).

(Μονάδες 4)

A₂) Οι 5 αγωγοί του σχήματος έχουν διεύθυνση που είναι κάθετη στη σελίδα και διαρρέονται από σταθερά ρεύματα των οποίων οι εντάσεις αναγράφονται δίπλα σε κάθε αγωγό.



Το άθροισμα των $\sum B \cdot \Delta \ell \cdot \sin \theta$

- α) είναι ίσο με μηδέν για την διαδρομή Α.
- β) είναι ίσο με μηδέν για την διαδρομή Β.
- γ) είναι ίσο με μηδέν για την διαδρομή Γ.
- δ) δεν είναι ίσο με μηδέν για κάποια από τις παραπάνω διαδρομές.

(Μονάδες 4)

A3) Μέλαν σώμα εκπέμπει ακτινοβολία σε θερμοκρασία T_1 έχοντας μήκος κύματος αιχμής $\lambda_{1(\max)}$. Αν αυξήσουμε την απόλυτη θερμοκρασία κατά 25% τότε το μήκος κύματος αιχμής:

- α) αυξάνει κατά 25%
- β) μειώνεται κατά 25%
- γ) μειώνεται κατά 20%
- δ) παραμένει σταθερό.

(Μονάδες 4)

A4) Αγωγός μήκους L περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίου έντασης B , που είναι κάθετο στο επίπεδο του αγωγού. Ο αγωγός εμφανίζει στα άκρα του επαγωγική τάση $E_{\text{επ}}$. Αν διπλασιαστεί η περίοδος της περιστροφής του αγωγού τότε η επαγωγική τάση στα άκρα του θα:

- α) διπλασιαστεί
- β) υποδιπλασιαστεί
- γ) θα τετραπλασιαστεί
- δ) θα παραμείνει σταθερή.

(Μονάδες 4)

A5) Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο για συχνότητα ακτινοβολίας σταθερή και μεγαλύτερη της συχνότητας κατωφλίου, όταν η ένταση της φωτεινής ακτινοβολίας αυξάνεται, τότε η τάση αποκοπής

- α) μένει σταθερή.
- β) αυξάνεται.
- γ) μειώνεται.
- δ) αρχικά αυξάνει και μετά μειώνεται.

(Μονάδες 4)

B) Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη Σωστό, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη Λάθος, για τη λανθασμένη.

- α) Στο εναλλασσόμενο ρεύμα δεν εμφανίζεται θερμότητα λόγω φαινομένου Joule.
- β) Σύμφωνα με το νόμο Ampere το άθροισμα $\sum B d\ell$ συνθ είναι ανεξάρτητο του μήκους της κλειστής γραμμής εφόσον αυτή περικλείει συγκεκριμένους αγωγούς.
- γ) Η αυτεπαγωγή στα ηλεκτρικά κυκλώματα είναι ιδιότητα ανάλογη της αδράνειας στη μηχανική.
- δ) Ο νόμος του Ampere ισχύει και για το εναλλασσόμενο ρεύμα.
- ε) Αν αυξήσουμε απότομα την ένταση του ρεύματος σε σωληνοειδές, τότε εμφανίζεται Η.Ε.Δ. σε αυτό, τέτοιας πολικότητας, που τείνει να αναιρέσει την αύξηση του ρεύματος.

(Μονάδες 5)

Θέμα 2ο

B1) Μια πηγή φωτός φωτίζει ένα μέταλλο με φως μήκους κύματος λ και προκαλεί έξοδο φωτοηλεκτρονίων με μέγιστη κινητική ενέργεια 1eV . Μια δεύτερη πηγή φωτός φωτίζει το ίδιο μέταλλο με φως μήκους κύματος $\lambda/3$ και προκαλεί εκπομπή φωτοηλεκτρονίων αντίστοιχης ενέργειας 5eV . Πόσο είναι το έργο εξαγωγής του μετάλλου;

- α) $\phi=1\text{eV}$
- β) $\phi=2\text{eV}$
- γ) $\phi=0,5\text{eV}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

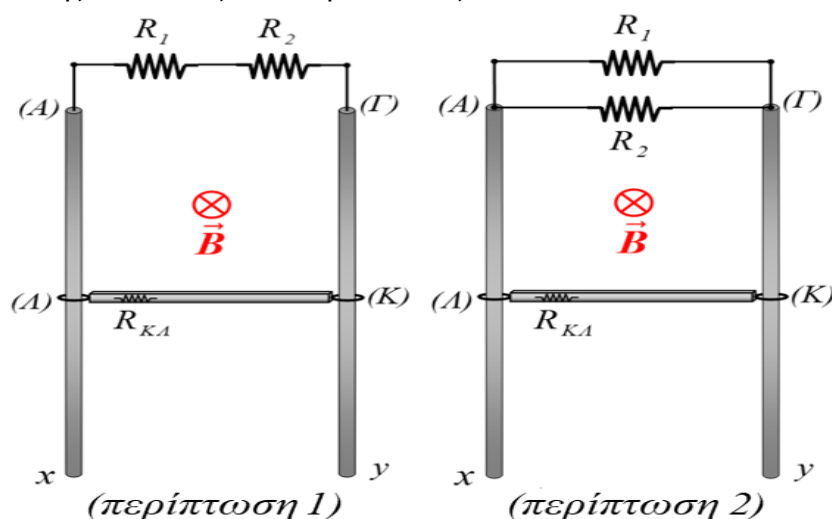
(1 μονάδες)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

(5 μονάδες)

B2) Μία λεπτή οριζόντια μεταλλική ράβδος ΚΛ μήκους ℓ , αντίστασης $R_{\text{ΚΛ}}=R$ και μάζας m μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές έχοντας τα άκρα της συνεχώς σε επαφή με δύο κατακόρυφα μεταλλικά αγωγιμα σύρματα Αx και Γy μεγάλου μήκους και αμελητέας αντίστασης. Τα πάνω άκρα Α και Γ των δύο κατακόρυφων συρμάτων Αx και Γy ενώνονται με δύο αντιστάτες, με αντιστάσεις R_1 και R_2

αντίστοιχα όπου $R_1=R_2=2R$ οι οποίες είναι συνδεδεμένες είτε σε σειρά (περίπτωση 1) είτε παράλληλα (περίπτωση 2). Το επίπεδο που ορίζουν τα σύρματα και η ράβδος είναι κάθετο στις δυναμικές γραμμές ομογενούς οριζόντιου μαγνητικού πεδίου έντασης B και στις δύο περιπτώσεις.



Η ράβδος αρχικά συγκρατείται ακίνητη και κάποια χρονική στιγμή αφήνεται ελεύθερη ενώ σε όλη τη διάρκεια της κίνησής της παραμένει διαρκώς οριζόντια. Για τα μέτρα των οριακών ταχυτήτων $v_{op(1)}$ και $v_{op(2)}$ που θα αποκτήσει η ράβδος στις περιπτώσεις 1 και 2 αντίστοιχα, ισχύει:

α. $v_{op(1)} = 1,5v_{op(2)}$ β. $v_{op(1)} = 2v_{op(2)}$ γ. $v_{op(1)} = 2,5v_{op(2)}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(1 μονάδες)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

(5 μονάδες)

B3) Ιδανική ηλεκτρική πηγή με ΗΕΔ E τροφοδοτεί το κύκλωμα που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Οι αντιστάτες του κυκλώματος έχουν ωμικές αντιστάσεις $R_1=R$ και $R_2=R$. Στο ένα άκρο του αντιστάτη το κύκλωμα μπορεί να συνδεθεί μέσω του μεταγωγού με έναν συρμάτινο μεταλλικό κυκλικό αγωγό σταθερής διατομής, ακτίνας a και ωμικής αντίστασης R ή με ένα μεταλλικό σύρμα σταθερής διατομής, σχήματος τεταρτοκυκλίου επίσης ακτίνας a και ωμικής αντίστασης $R/4$.

Αρχικά συνδέουμε το κύκλωμα με τον μεταγωγό μ στη θέση I και στο κέντρο K του κυκλικού αγωγού η ένταση του μαγνητικού πεδίου έχει μέτρο B_1 . Έπειτα συνδέουμε το κύκλωμα με τον μεταγωγό μ στη θέση II οπότε στο κέντρο O του μεταλλικού σύρματος σχήματος τεταρτοκυκλίου η ένταση του μαγνητικού πεδίου έχει μέτρο B_2 . Ο λόγος ισούται B_1/B_2 :

α) 0,5

β) 2

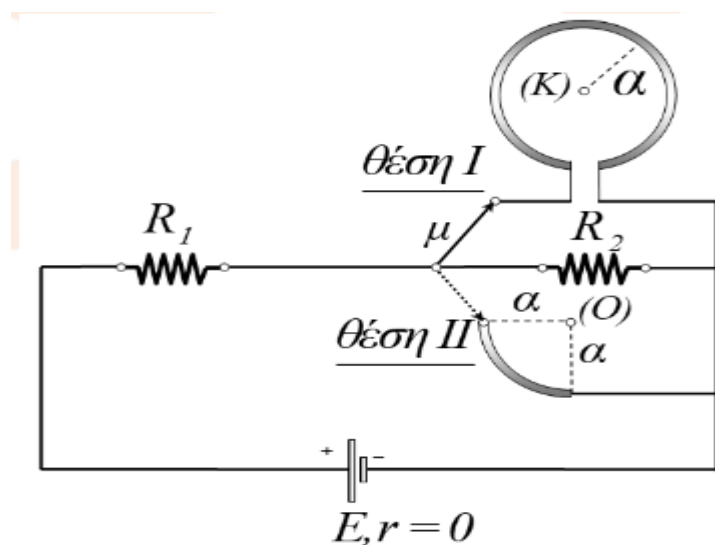
γ) 1

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(1 μονάδες)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

(6 μονάδες)



B4) Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει πώς μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από ένα μεταλλικό πλαίσιο, σε συνάρτηση με τον χρόνο. Το πλαίσιο σχηματίζει κλειστό κύκλωμα αντίστασης R . Συμβολίζουμε με Q_1 το ποσό θερμότητας που εκλύεται λόγω φαινομένου Joule στην αντίσταση R , στο χρονικό διάστημα από $t=0$ μέχρι την χρονική στιγμή t_1 και με Q_2 το ποσό θερμότητας που εκλύεται στο χρονικό διάστημα από t_1 μέχρι $3t_1$. Η μαθηματική σχέση που συνδέει τα δύο ποσά είναι :

α) $Q_1 = 8Q_2$.

β) $Q_1 = 4Q_2$.

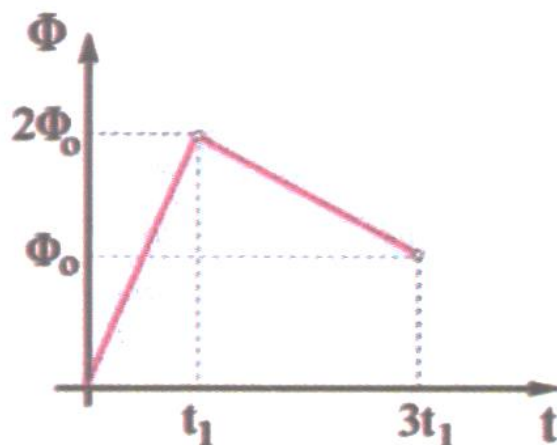
γ) $Q_1 = 2Q_2$.

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

(Μονάδες 1)

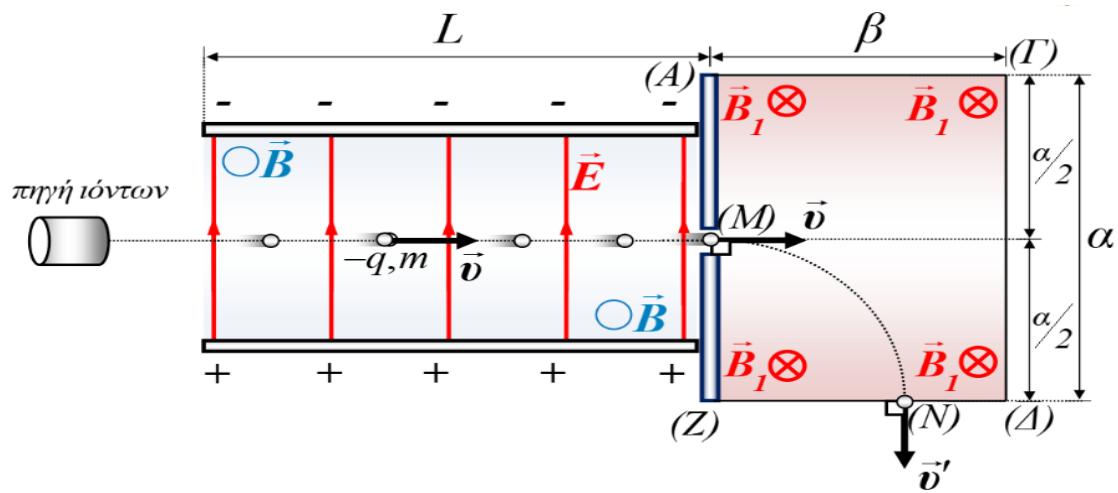
Να δικαιολογηθεί η απάντησή σας .

(Μονάδες 5)



ΘΕΜΑ 3^ο

Από το φίλτρο ταχυτήτων του παρακάτω σχήματος που έχει μήκος $L=6\text{cm}$ διέρχεται χωρίς να αποκλίνει από την ευθύγραμμη τροχιά της μια πολύ λεπτή δέσμη αρνητικά φορτισμένων σωματιδίων που έχουν μάζα $m=10^{-12}\text{Kg}$ και φορτίο $q=-2\mu\text{C}$. Το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο του φίλτρου έχουν εντάσεις με μέτρα $E=8\cdot 10^3\text{V/m}$ και B αντίστοιχα. Έπειτα τα φορτισμένα αυτά σωματίδια εξέρχονται από μια οπή του φίλτρου ταχυτήτων εισέρχονται με ταχύτητα $v=4\cdot 10^4\text{m/s}$ σε περιοχή σχήματος ορθογωνίου με πλευρές α και $\beta=5\sqrt{3}\text{ cm}$ που υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο του οποίου η ένταση έχει μέτρο $B_1=0,4\text{T}$ και οι δυναμικές του γραμμές είναι κάθετες στην σελίδα και έχουν φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα. Τα φορτισμένα σωματίδια εισέρχονται κάθετα από το μέσο της πλευράς (AZ) και εξέρχονται από ένα σημείο κάθετα από την πλευρά (ZΔ).



Γ₁) Να προσδιορίσετε τη φορά της έντασης του μαγνητικού πεδίου του φίλτρου ταχυτήτων και στη συνέχεια να υπολογίσετε το μέτρο της.

(Μονάδες 6)

Γ₂) Να υπολογίσετε το μήκος της πλευράς α του ορθογωνίου .

(Μονάδες 6)

Μεταβάλουμε το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου B_1 χωρίς να αλλάξουμε τη φορά των δυναμικών του γραμμών και παρατηρούμε ότι τα φορτισμένα σωματίδια εξέρχονται από την κορυφή Δ του ορθογωνίου .

Γ₃) Να υπολογίσετε το ποσοστό μεταβολής του μέτρου της έντασης του μαγνητικού πεδίου .

(Μονάδες 7)

Γ4) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα από τη στιγμή που μπήκε ένα φορτισμένο σωματίδιο στο φίλτρο ταχυτήτων και μέχρι να εξέρθει από το σημείο του μαγνητικού πεδίου .

(Μονάδες 6)

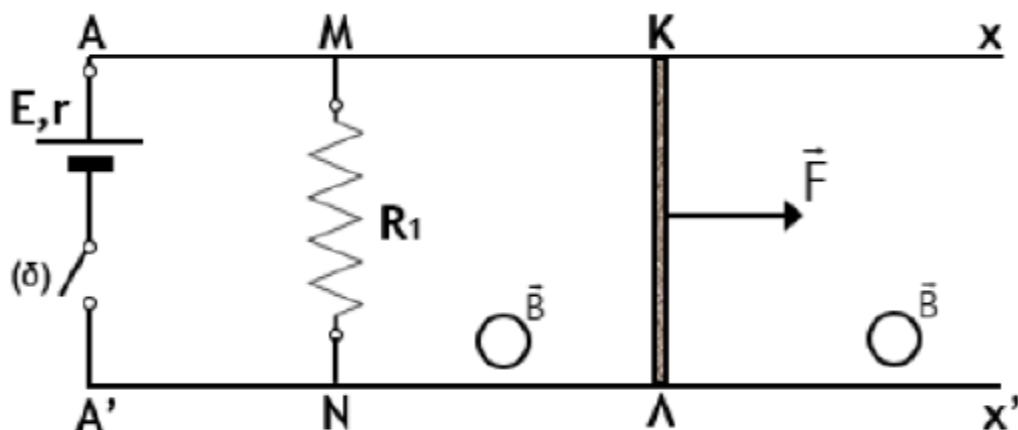
Δίνεται $\eta_{60^\circ} = 0,5\sqrt{3}$, συν $\eta_{60^\circ} = 0,5$

Για τις πράξεις $\pi/6 = 0,5$

Οι βαρυτικές αλληλεπιδράσεις θεωρούνται ασήμαντες.

ΘΕΜΑ 4^ο

Δύο οριζόντιοι παράλληλοι, μεταλλικοί αγωγοί μεγάλου μήκους και αμελητέας ωμικής αντίστασης Αχ και Α'χ' απέχουν μεταξύ τους απόσταση $\ell = 0,5\text{m}$. Τα άκρα Α και Α' των αγωγών συνδέονται με πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης (Η.Ε.Δ) Ε και εσωτερικής αντίστασης $r = 0,5\ \Omega$ μέσω διακόπτη (δ). Στα σημεία Μ και Ν της διάταξης έχει συνδεθεί αντιστάτης με αντίσταση $R_1 = 2\Omega$. Μεταλλική ράβδος ΚΛ μήκους $\ell = 0,5\text{m}$, μάζας $m = 2\text{kg}$ και αντίστασης $R_{\text{ΚΛ}} = 2\Omega$ μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές πάνω στους αγωγούς Αχ και Α'χ' μένοντας συνεχώς κάθετη και σε επαφή με αυτούς. Η όλη διάταξη βρίσκεται μέσα σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $B = 2\text{ T}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Αρχικά ο διακόπτης (δ) είναι κλειστός και ο αγωγός ισορροπεί με τη βοήθεια σταθερής οριζόντιας δύναμης μέτρου $F = 2\text{N}$.

α) Να σχεδιάσετε τη φορά της έντασης του μαγνητικού πεδίου και να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη Ε της πηγής.

(Μονάδες 5)

β) Να υπολογίσετε το μέτρο της οριακής ταχύτητας που αποκτά ο αγωγός, καθώς και τον ρυθμό προσφοράς ενέργειας στη ράβδο μέσω του έργου της δύναμης F τη στιγμή που ο αγωγός αποκτά την οριακή του ταχύτητα

Αφού σταθεροποιηθεί η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό, έπειτα από λίγο καταργούμε τη δύναμη F με αποτέλεσμα ο αγωγός μετά κάποιο χρονικό διάστημα να σταματήσει.

γ) Αφού περιγράψετε αναλυτικά την κίνηση του αγωγού, μετά την κατάργηση της F , μέχρι να σταματήσει και να υπολογίσετε την ισχύ σε κάθε αντίσταση όταν η ταχύτητα του αγωγού γίνει η μισή της οριακής της τιμής.

Αφότου ο αγωγός σταμάτησε, κάποια στιγμή που θεωρούμε $t = 0$, ασκούμε κατάλληλη δύναμη F' στο μέσο του αγωγού ΚΛ και κάθετα σ' αυτόν, με αποτέλεσμα να αρχίσει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $\alpha = 2 \text{ m/s}^2$.

δ) Να υπολογίσετε το επαγωγικό φορτίο που μετατοπίστηκε στο κύκλωμα από την χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t_1 = 2s$, καθώς και το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του αγωγού την χρονική στιγμή t_1 .

ε) Να γίνει το κοινό διάγραμμα κάθε δύναμης που δέχεται ο αγωγός και της συνισταμένης του σε συνάρτηση με τον χρόνο από $t=0$ την t_1 .

Οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες.

