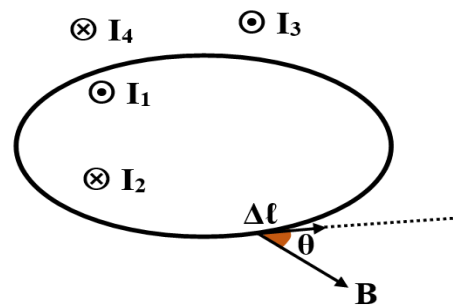
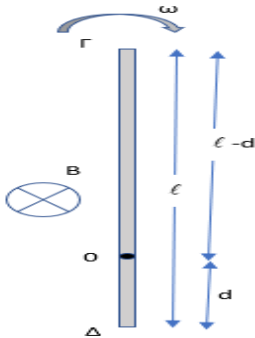
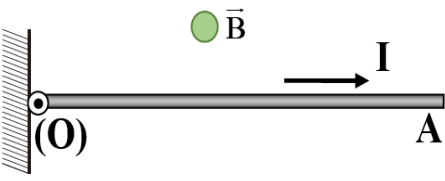


	<p>Επώνυμο Όνομα Αγρίνιο . Σάββατο 09-03-2024. Τμήμα</p>
	<p>Ζήτημα 1ο</p>
	<p>Α) Επιλέξτε τη σωστή πρόταση</p>
<p>1)</p>	<p>Στο σχήμα φαίνονται τέσσερις ευθύγραμμοι αγωγοί απείρου μήκους κάθετοι στη σελίδα, που διαρρέονται από ρεύματα έντασης $I_1 = 2I$, $I_2 = I$, $I_3 = 3I$, $I_4 = 4I$.</p> <p>α) Το άθροισμα $\Sigma \mathbf{B} \cdot \Delta \mathbf{l}$ συνθ κατά μήκος της κλειστής διαδρομής S που περικλείει τους αγωγούς είναι ίσο με: $\Sigma \mathbf{B} \cdot \Delta \mathbf{l} \cdot \text{συνθ} = (\mu_0 10 \cdot I)$</p> <p>β) Το άθροισμα $\Sigma \mathbf{B} \cdot \Delta \mathbf{l}$ συνθ κατά μήκος της κλειστής διαδρομής S που περικλείει τους αγωγούς είναι ίσο με: $\Sigma \mathbf{B} \cdot \Delta \mathbf{l} \cdot \text{συνθ} = (\mu_0 I)$</p> <p>γ) Το άθροισμα $\Sigma \mathbf{B} \cdot \Delta \mathbf{l}$ συνθ κατά μήκος της κλειστής διαδρομής S που περικλείει τους αγωγούς είναι ίσο με: $\Sigma \mathbf{B} \cdot \Delta \mathbf{l} \cdot \text{συνθ} = (-\mu_0 I)$.</p> <p>δ) Ο νόμος Ampere ισχύει για μεταβαλλόμενα μαγνητικά πεδία και για για μεταβαλλόμενα ρεύματα.</p> <p style="text-align: right;">(Μονάδες 5)</p>
<p>2)</p>	<p>Σε σχοινί μήκους L με το ελεύθερο άκρο να ταλαντώνεται και να αποτελεί κοιλία ,ενώ το άλλο άκρο να είναι ακλόνητα στερεωμένο σε τοίχο ,δημιουργείται στάσιμο κύμα με εξίσωση $\Psi = 2A \cdot \text{συν} \frac{2\pi x}{\lambda} \cdot \eta \mu \frac{2\pi t}{T}$.</p> <p>α) Αν (N) είναι το πλήθος των δεσμών που δημιουργούνται στο σχοινί , τότε ,το μήκος του σχοινοῦ μπορεί να εκφραστεί ως $L = (2N + 1) \cdot \frac{\lambda}{4}$</p> <p>β) Για οποιαδήποτε τιμή της συχνότητας ταλάντωσης του ελεύθερου άκρου του σχοινοῦ μπορεί να δημιουργείται στάσιμο κύμα .</p> <p>γ) Για συχνότητα ταλάντωσης $f = 2 \frac{v_{(\text{διαδ})}}{4L}$ μπορεί να δημιουργείται στάσιμο κύμα στη χορδή.</p> <p>δ) Για συχνότητα ταλάντωσης $f = 3 \frac{v_{(\text{διαδ})}}{4L}$ μπορεί να δημιουργείται στάσιμο κύμα στη χορδή.</p> <p style="text-align: right;">(Μονάδες 5)</p>

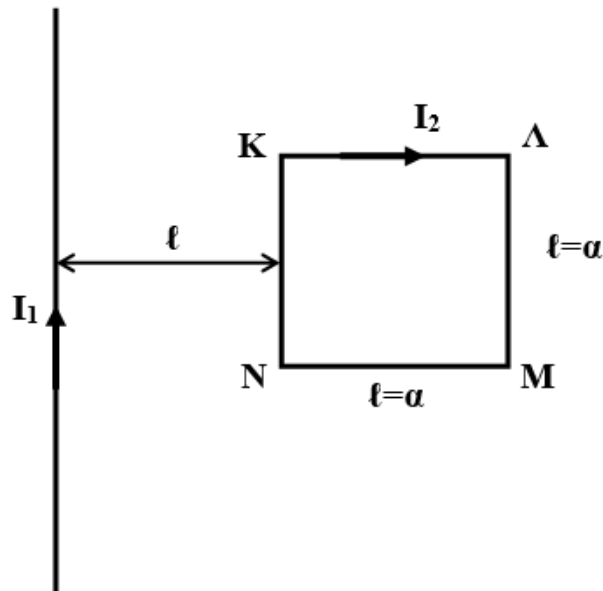


<p>3)</p>	<p>Ο αγωγός ΓΔ του σχήματος, μήκους ℓ, στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέτρου ω, πάνω στο οριζόντιο επίπεδο γύρω από άξονα που διέρχεται από το σημείο Ο, με φορά ίδια με αυτή των δεικτών του ρολογιού. Το επίπεδο περιστροφής βρίσκεται σε χώρο που υπάρχει κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου Β. Η διαφορά δυναμικού στα άκρα ΓΔ είναι ίση με μηδέν, όταν το σημείο Ο απέχει από το άκρο του Δ απόσταση d ίση με:</p> <p>α) $\frac{\ell}{2}$, β) $\frac{\ell}{4}$ γ) $\frac{2\ell}{3}$, δ) $\frac{3\ell}{4}$</p>	 <p>(Μονάδες 5)</p>
<p>4)</p>	<p>Ο ευθύγραμμος ομογενής ρευματοφόρος αγωγός ΟΑ, αποτελεί ράβδο μάζας m, διαρρέεται από συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I και μπορεί να στρέφεται γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από το άκρο του (Ο) χωρίς τριβές. Ο αγωγός βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, έντασης B με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου να είναι κάθετες στο επίπεδο του αγωγού και ισορροπεί οριζόντια όπως φαίνεται στο σχήμα. Τότε:</p> <p>α) Η φορά των δυναμικών γραμμών είναι από τη σελίδα προς τον αναγνώστη. β) Η δύναμη που δέχεται η ράβδος από τον άξονα περιστροφής είναι κατακόρυφη, ομόρροπη της της δύναμης laplace που δέχεται, με μέτρο $F_{(O)} = \frac{m \cdot g}{2}$ γ) Η δύναμη που δέχεται η ράβδος από τον άξονα περιστροφής έχει μέτρο ίσο με μηδέν. ($F_{(O)} = 0$) δ) Για να ισορροπεί ο αγωγός θα πρέπει να διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I = \frac{m \cdot g}{2B \cdot L}$ (Μονάδες 5)</p>	
<p>Β) Στις παρακάτω προτάσεις απαντήστε με σωστό ή λάθος.</p>		
<p>1)</p>	<p>Η επαγωγική τάση, το επαγωγικό ρεύμα και το επαγωγικό φορτίο, βρίσκεται να εξαρτώνται από το χρόνο μεταβολής της μαγνητικής ροής.</p>	<p>(1 Μονάδα)</p>
<p>2)</p>	<p>Η μονάδα μέτρησης της μαγνητικής ροής μπορεί να εκφραστεί ως: $1 \text{Wb} = 1 \text{T} \cdot \text{m} = 1 \text{V} \cdot \text{sec}$</p>	<p>(1 Μονάδα)</p>
<p>3)</p>	<p>Ένα μήκος κύματος είναι η απόσταση μεταξύ δυο διαδοχικών σημείων του μέσου, που έχουν ίδια απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας τους και κινούνται ομόρροπα.</p>	<p>(1 Μονάδα)</p>
<p>4)</p>	<p>Στη διαταραχή στάσιμο κύμα γίνεται μεταφορά ενέργειας από σημείο σε σημείο του ελαστικού μέσου.</p>	<p>(1 Μονάδα)</p>
<p>5)</p>	<p>Αν σε ομογενές μαγνητικό πεδίο εκτοξεύσουμε φορτισμένο σωματίδιο με ταχύτητα v_0 παράλληλη στις δυναμικές γραμμές του πεδίου, τότε αγνοώντας τις βαρυτικές δυνάμεις, το φορτίο θα εκτελέσει ευθύγραμμη και ομαλή κίνηση.</p>	<p>(1 Μονάδα)</p>

Ζήτημα 2ο

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση , δίνοντας την κατάλληλη αιτιολόγηση.

1) Στο διπλανό σχήμα απεικονίζεται ένας ευθύγραμμος αγωγός πολύ μεγάλου μήκους που διαρρέεται με σταθερό ρεύμα έντασης I_1 και σε απόσταση ℓ τετραγωνικό πλαίσιο ομοεπίπεδο με τον ευθύγραμμο αγωγό. Το αγωγίμο πλαίσιο ΚΛΜΝ έχει πλευρά μήκους $a = \ell$ με μάζα m , και διαρρέεται με ρεύμα έντασης I_2 με φορά όπως αυτή των δεικτών του ρολογιού.



Οι αγωγοί βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και τους κρατάμε ακίνητους. Όταν αφήσουμε ελεύθερο το πλαίσιο:

α) Θα παραμείνει ακίνητο στη θέση του.

β) Θα κινηθεί προς τα αριστερά με αρχική

επιτάχυνση $\alpha = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi m}$

γ) Θα κινηθεί προς τα αριστερά με αρχική

επιτάχυνση $\alpha = \frac{\mu_0 3 \cdot I_1 I_2}{4\pi m}$

(8 Μονάδες)

2) Στην επιφάνεια ενός υγρού και στη θέση (Γ) τοποθετούμε πηγή που ταλαντώνεται με εξίσωση $\psi = A \cdot \eta\mu(\omega t)$ και δημιουργεί κύματα τα οποία διαδίδονται στην επιφάνεια του.

Σε σημείο (Σ) της επιφάνειας του υγρού και σε απόσταση (ΓΣ)=6m από την πηγή, τα κύματα μπορούν να φτάσουν ή απευθείας ακολουθώντας την διαδρομή (ΓΣ) ή αφού ανακλαστούν στον ανακλαστήρα Α που βρίσκεται στην επιφάνεια του υγρού και πάνω στην μεσοκάθετο του τμήματος (ΓΣ).

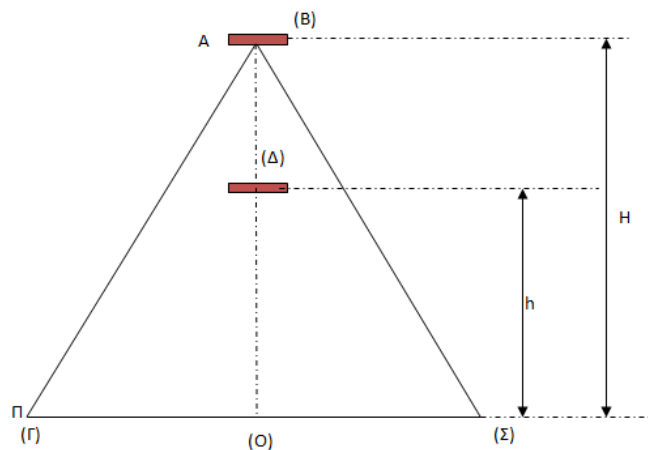
Αρχικά ο ανακλαστήρας είναι στη θέση (Δ) που απέχει απόσταση (ΟΔ)=h=4m

, από το μέσο (Ο) του τμήματος (ΓΣ) και το σημείο (Σ) ταλαντώνεται με το μέγιστο πλάτος. (Σημείο ενίσχυσης)

Αν μετακινήσουμε τον ανακλαστήρα παρατηρούμε ότι η **διαδοχική** θέση στην οποία το σημείο (Σ) ταλαντώνεται με μέγιστο πλάτος ,είναι η θέση (Β) όπου απέχει απόσταση $H = 3\sqrt{3} m$ από το μέσο (Ο) του τμήματος (ΓΣ).

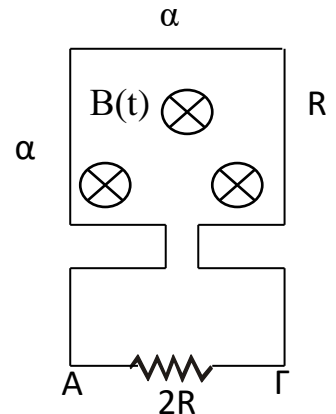
Τότε το μήκος κύματος είναι :

α) 1m , β) $\sqrt{3} m$, γ) 2m



(8 Μονάδες)

- 3) Με μεταλλικό σύρμα μήκους $L=16\alpha$, ωμικής αντίστασης R , φτιάχνουμε τετράγωνο πλαίσιο πλευράς α με N σπείρες. Τοποθετούμε τα πλαίσιο αυτό σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, του οποίου το μέτρο της έντασης B αυξάνεται με σταθερό ρυθμό $\Delta B/\Delta t = \kappa$ (S.I) όπου κ μια θετική σταθερά. Σε μικρή εγκοπή του τετραγώνου έχει συνδεθεί αντιστάτης με αντίσταση $2R$ όπως φαίνεται στο σχήμα.

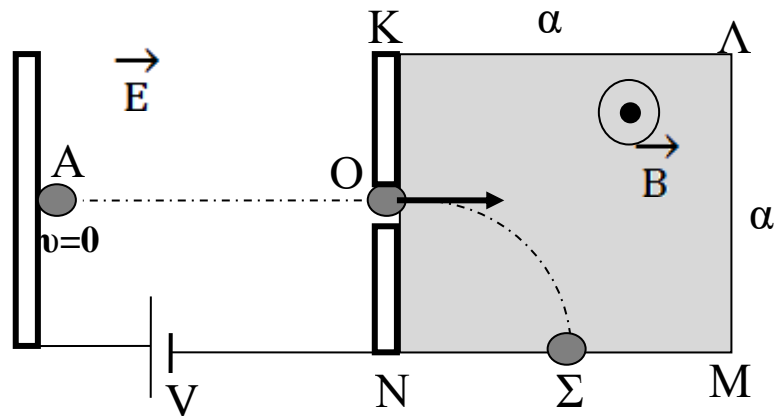


- A) Το ρεύμα που διαρρέει τον αντιστάτη $2R$ έχει φορά :
 α_1) από το A στο Γ , α_2) από το Γ στο A
 B) Η τάση $V_{A\Gamma}$ στα άκρα του αντιστάτη $2R$ είναι ίση με :
 β_1) $\frac{2}{3}\kappa\alpha^2$, β_2) $\frac{8}{3}\kappa\alpha^2$, β_3) $4\kappa\alpha^2$

(8 Μονάδες)

Ζήτημα 3ο

Δύο κατακόρυφες μεταλλικές πλάκες με μήκος $d = \alpha = 0,16\text{m}$ η κάθε μία είναι φορτισμένες με αντίθετα και ίσα κατά απόλυτη τιμή ηλεκτρικά φορτία ώστε στο χώρο μεταξύ τους να δημιουργείται ομογενές ηλεκτρικό πεδίο. Κοντά στην θετικά φορτισμένη πλάκα και στο μέσον της (A) την χρονική στιγμή $t=0$ αφήνεται σωματίδιο μάζας



$m=1,6 \cdot 10^{-27}\text{kg}$ και φορτίου

$q= 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$. Το σωματίδιο φτάνει σε σημείο O της αρνητικά φορτισμένης πλάκας, όπου υπάρχει πολύ μικρή οπή, την χρονική στιγμή $t=10^{-6}\text{s}$ με ταχύτητα μέτρου v_0 .

Στην συνέχεια εισέρχεται σε χώρο που υπάρχει οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=10^{-2}\text{T}$ με φορά από την σελίδα προς τον αναγνώστη, που η τομή του είναι τετράγωνο KLMN πλευράς $\alpha= 0,16\text{m}$, όπως στο σχήμα και εξέρχεται από το μαγνητικό πεδίο από το μέσο Σ της πλευράς MN. Να υπολογίσετε :

α) Την ακτίνα της τροχιάς που διαγράφει το σωματίδιο και τον χρόνο παραμονής στο μαγνητικό πεδίο. (5 Μονάδες)

β) Το μέτρο της ταχύτητας v_0 με την οποία εισέρχεται το σωματίδιο στο μαγνητικό πεδίο. (5 Μονάδες)

γ) Το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου. (5 Μονάδες)

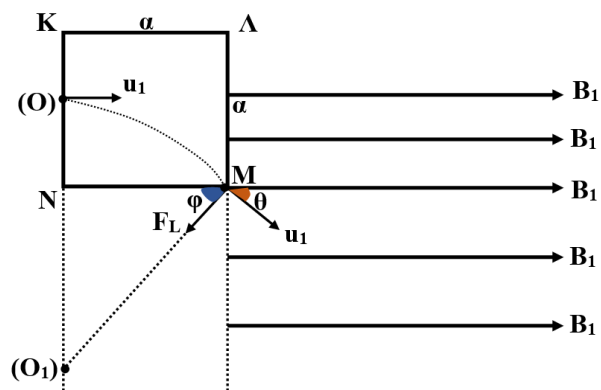
Μεταβάλλουμε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου, επαναλαμβάνουμε το πείραμα και το σωματίδιο εξέρχεται του ηλεκτρικού πεδίου από το σημείο (O) με νέα ταχύτητα μέτρου v_1 , ώστε διαγράφοντας στο μαγνητικό πεδίο νέα τροχιά, εξέρχεται από την κορυφή M του τετραγώνου.

δ) Να βρεθεί το μέτρο της νέας ταχύτητας v_1 με την οποία κινείται στο μαγνητικό πεδίο. (5 Μονάδες)

(5 Μονάδες)

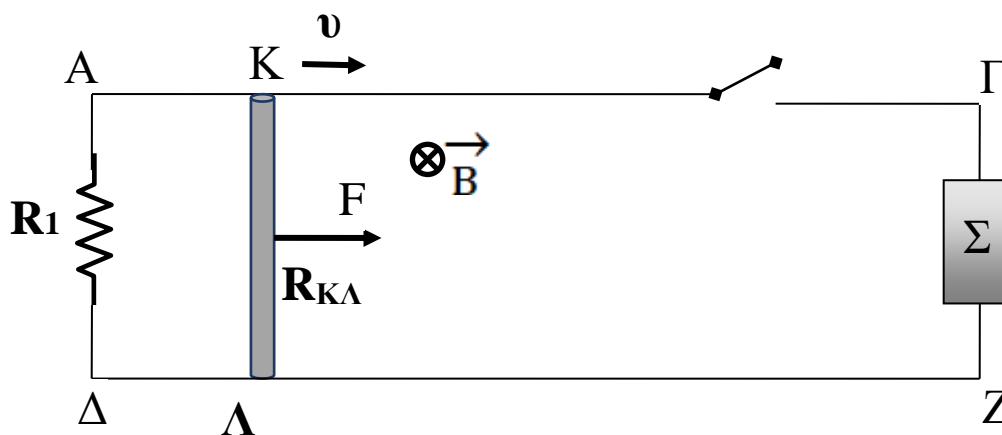
Καθώς εξέρχεται του μαγνητικού πεδίου έντασης B εισέρχεται σε νέο μαγνητικό πεδίο έντασης $B_1 = 0,1T$, έτσι που η ταχύτητα με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου να σχηματίζουν γωνία (θ) , όπως φαίνεται στο σχήμα.

ε) Να βρεθεί το βήμα της ελικοειδούς κίνησης που διαγράφει το σωματίδιο στο μαγνητικό πεδίο έντασης B_1 . (5 Μονάδες)
(Δίνεται $\eta\mu\phi = \text{syn}\theta$)



Ζήτημα 4ο

Δύο χάλκινα οριζόντια σύρματα $A\Gamma$ και ΔZ , αμελητέας αντίστασης, απέχουν μεταξύ τους απόσταση $L = 0,5m$. Τα άκρα A, Δ συνδέονται με αντιστάτη



με αντιστάτη αντίστασης $R_1 = 1\Omega$, ενώ τα άκρα Γ και Z συνδέονται με θερμική συσκευή, η οποία έχει στοιχεία κανονικής λειτουργίας ($2V - 4W$).

Ο αγωγός $A\Gamma$ έχει λίγο πριν το τέλος του ανοιχτό διακόπτη δ όπως φαίνεται στο σχήμα. Αγωγός $K\Lambda$ μάζας $m = 1Kg$, με μήκος $L = 0,5m$ έχει αντίσταση $R_{K\Lambda} = 0,5\Omega$ και κινείται με σταθερή ταχύτητα $v = 3m/s$, έχοντας τον άξονά του διαρκώς κάθετο στα σύρματα $A\Gamma$ και ΔZ . Ο αγωγός $K\Lambda$ εφάπτεται στα σύρματα $A\Gamma$ και ΔZ στα σημεία K, Λ και μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές. Στο χώρο υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 1T$, με τις δυναμικές γραμμές του κάθετες στο επίπεδο που ορίζουν τα σύρματα $A\Gamma$ και ΔZ και με φορά προς το επίπεδο αυτό.

α) Να δείξετε ότι το μέτρο της δύναμης F που πρέπει να ασκούμε στον αγωγό $K\Lambda$ ώστε αυτός να κινείται με σταθερή ταχύτητα $v = 3m/s$ είναι ίσο με $0,5N$. (5 Μονάδες)

β) Να υπολογίσετε την θερμότητα Q που εκλύεται στους αγωγούς του κυκλώματος στο χρονικό διάστημα που το επαγωγικό φορτίο που πέρασε από μια διατομή του αγωγού $K\Lambda$ είναι $q_{\text{επ}} = 2C$ (5 Μονάδες)

Κάποια χρονική στιγμή t_1 κλείνουμε τον διακόπτη δ ενώ συνεχίζει να ασκείται η δύναμη F στον αγωγό $K\Lambda$.

γ) Τη χρονική στιγμή t_1 , να βρείτε την επιτάχυνση που έχει ο αγωγός $K\Lambda$. (5 Μονάδες)

δ) Με το κλείσιμο του διακόπτη να αιτιολογήσετε το είδος κίνησης που θα εκτελεί ο αγωγός και να βρείτε την οριακή ταχύτητα $v_{\text{ορ}}$ που θα αποκτήσει. (5 Μονάδες)

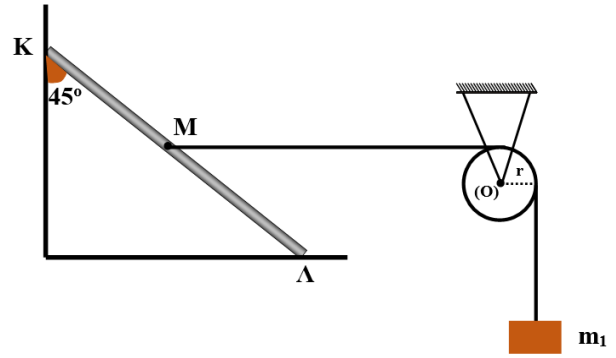
Παίρνουμε την ράβδο $K\Lambda$ και την τοποθετούμε κατάλληλα, ώστε να ισορροπεί όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα, για το οποίο δίνονται ότι:

Ο κατακόρυφος τοίχος είναι λείος και το οριζόντιο δάπεδο τραχύ.

Το αβαρές και μη εκτατό νήμα είναι δεμένο στο μέσο M της ράβδου, περνά από το αυλάκι τροχαλίας κέντρου O , ακτίνας r και καταλήγει στο άκρο του, όπου έχουμε κρεμάσει σώμα μάζας m_1 .

ε) Αν όλο το σύστημα ισορροπεί με την ράβδο οριζακά να μην έρχεται σε επαφή με τον κατακόρυφο τοίχο, να βρεθεί η μάζα του σώματος m_1 . (5 Μονάδες)

Δίνεται $\eta_{45} = \sin 45$,
 $g = 10 \text{ m/sec}^2$



!!Καλή επιτυχία !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!