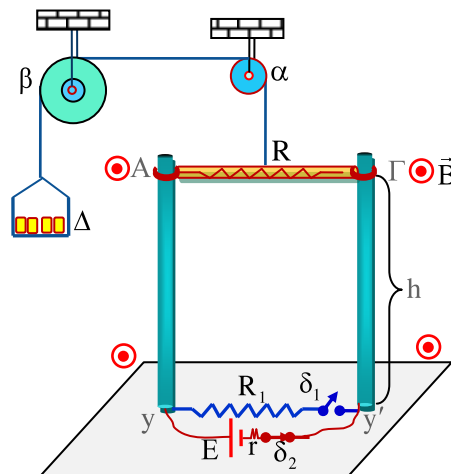


Ισορροπία στερεού-Επαγωγή-Οριακή ταχύτητα.

Στη διάταξη του σχήματος ο οριζόντιος ομογενής αγωγός ΑΓ μάζας $m=0,1\text{Kg}$, μήκους $L=0,5\text{m}$ και αντίστασης $R=0,2\Omega$ έχει την δυνατότητα κίνησης πάνω στους ακλόνητους κατακόρυφους αγωγούς οδηγούς που στο κάτω μέρος γεφυρώνονται παράλληλα με αντίσταση $R_1=0,3\Omega$ και πηγή με ΗΕΔ $E=3\text{V}$, $r=0,1\Omega$ με τον διακόπτη δ_1 ανοικτό και τον δ_2 κλειστό.

Στην περιοχή επικρατεί οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=1\text{T}$ κάθετο στον αγωγό ΑΓ και με φορά που φαίνεται στο σχήμα.

Ο αγωγός ΑΓ διατηρείται ακίνητος καθώς συν είναι δεμένος στο μέσον του με αβαρές μη εκτατό νήμα που διέρχεται μέσα από δύο τροχαλίες (α) και (β) όπως στο σχήμα και από το άλλο άκρο του κρέμεται δοχείο Δ μάζας $m_1=0,2\text{Kg}$, μέσα στο οποίο υπάρχουν μικρά βαράκια με μάζας $m_2=0,05\text{Kg}$. Η τροχαλία (α) δεν παρουσιάζει τριβές στην τάση περιστροφής της σε αντίθεση με την τροχαλία (β) ακτίνας $a=0,1\text{m}$ που παρουσιάζει στατική τριβή στην τάση περιστροφής με μέγιστη ροπή ως προς τον άξονα περιστροφής της $\tau_{\text{Γστ,max}}=0,2\text{Nm}$. Το όλο σύστημα αφήνεται ελεύθερο και ηρεμεί. Να βρείτε:



Δ.1 την δύναμη που ασκεί το νήμα στον αγωγό ΑΓ,

Δ.2 το πλήθος από τα βαράκια που μπορεί να υπάρχουν στο δοχείο χωρίς να διαταραχθεί η ισορροπία.

Κάποια στιγμή ανοίγουμε τον διακόπτη δ_2 , κλείνουμε το διακόπτη δ_1 , κόβουμε το νήμα και ο αγωγός ΑΓ κατέρχεται χωρίς τριβές στους αγωγούς οδηγούς.

Δ.3 Στην κάθοδο αυτή του αγωγού ΑΓ και για όσο η ταχύτητα αυξάνεται τα παρακάτω μεγέθη αποκτούν τιμές ανάλογες με την ταχύτητα του αγωγού,

α. η μαγνητική ροή που διέρχεται μέσα από το εμβαδό που διήνυσε ο αγωγός,

β. η ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται στον αγωγό,

γ. η δύναμη Laplace που ασκείται στον αγωγό,

δ. το φορτίο που μετατοπίστηκε μέσα από μια διατομή του αγωγού.

Ελέγξτε με δικαιολόγηση το σωστό ή λανθασμένο της κάθε πρότασης.

Δ.4 Εξηγήστε ότι ο αγωγός – αν οι διαστάσεις των αγωγών οδηγών το επιτρέπουν – θα αποκτήσει οριακή ταχύτητα την οποία και να υπολογίσετε.

Δ.5 Αν η οριακή ταχύτητα αποκτάται σε χρόνο 1s να υπολογίσετε το ελάχιστο ύψος h από το οποίο πρέπει να αφεθεί ο αγωγός ώστε να αποκτήσει οριακή ταχύτητα. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.



Δ.1 $F=6N$

Δ.2 $4 \leq n \leq 12$

Δ.3 $\alpha-\Lambda, \beta-\Sigma, \gamma-\Sigma, \delta-\Lambda$

Δ.4 $v_{op}=2m/s$

Δ.5 $h_{min}=1,6m$