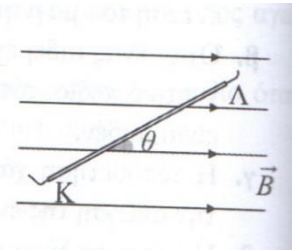


ΔΥΝΑΜΗ LAPLACE

ΘΕΜΑ Β

1. Ο αγωγός ΚΛ του διπλανού σχήματος διαρρέεται από ρεύμα έντασης I και βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης \vec{B} . Ο αγωγός σχηματίζει γωνία $\theta=30^\circ$ με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Αν στρέψουμε τον αγωγό έτσι ώστε να γίνει παράλληλος στις δυναμικές γραμμές, το μέτρο της δύναμης Laplace:



- α. θα υποδιπλασιαστεί.
- β. θα αυξηθεί κατά 2 .
- γ. θα μειωθεί κατά 2 .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2. Ευθύγραμμο σύρμα μήκους l είναι κάθετο στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης μέτρου B . Το σύρμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης I . Σε ποια από τις παρακάτω περιπτώσεις υποδιπλασιάζεται το μέτρο της δύναμης που δέχεται το σύρμα;

- α. Όταν διπλασιάσουμε την ένταση I του ρεύματος και συγχρόνως υποδιπλασιάσουμε την ένταση B του πεδίου.
- β. Όταν στρέψουμε το σύρμα, ώστε να σχηματίζει γωνία 60° με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου.
- γ. Όταν διπλώσουμε το σύρμα στο μέσον του ώστε το μισό του να είναι παράλληλο στις δυναμικές γραμμές.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

3. Ένας ευθύγραμμος αγωγός έχει μήκος l , είναι οριζόντιος, διαρρέεται από ρεύμα έντασης I και βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι οριζόντιες και κάθετες στον αγωγό. Ο αγωγός δέχεται από το μαγνητικό πεδίο δύναμη μέτρου F . Λυγίζουμε τον αγωγό στο μέσον του μέχρι να σχηματιστεί ορθή γωνία, της οποίας του επίπεδο είναι κατακόρυφο και η μια κάθετη πλευρά έχει της αρχική διεύθυνση του αγωγού. Ο αγωγός δέχεται τότε από το μαγνητικό πεδίο δύναμη \vec{F}' , η οποία έχει μέτρο:

- α. $F'=2F$
- β. $F'=\sqrt{2}F$
- γ. $F'=\sqrt{2}F/2$

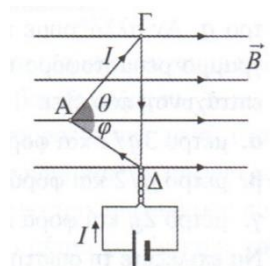
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

4. Ένας κυκλικός αγωγός που διαρρέεται από ρεύμα I τοποθετείται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου. Η συνολική δύναμη που δέχεται ο αγωγός είναι:

- α. μηδέν.
- β. ανάλογη προς την ένταση του ρεύματος και το εμβαδόν της επιφάνειας του αγωγού.
- γ. ανάλογη προς την ένταση του ρεύματος και την ένταση του μαγνητικού πεδίου.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

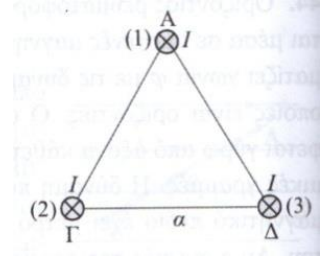
5. Τρεις αγωγοί ενώνονται σχηματίζοντας ορθογώνιο τρίγωνο ΑΓΔ το οποίο τοποθετείται σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έτσι ώστε η υποτείνουσα ΓΔ να είναι κάθετη στις δυναμικές γραμμές, όπως στο σχήμα. Αν B το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου και I η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τους αγωγούς, η συνισταμένη δύναμη που δέχεται το αγωγίμο τρίγωνο από το μαγνητικό πεδίο έχει μέτρο:



- α. $F= 2BI$ (ΓΔ)
- β. $F=0$
- γ. $F=BI$ (ΓΔ)

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

6. Τρεις παράλληλοι αγωγοί (1), (2) και (3) διαρρέονται από ρεύματα ίδιας έντασης $I_1=I_2=I_3=I$. Οι αγωγοί είναι κάθετοι στο επίπεδο του σχεδίου και τέμνουν το επίπεδο αυτό στα σημεία Α, Γ και Δ που είναι κορυφές ενός ισόπλευρου τριγώνου πλευράς a . Η συνισταμένη δύναμη ανά μονάδα μήκους σε κάθε αγωγό έχει μέτρο:



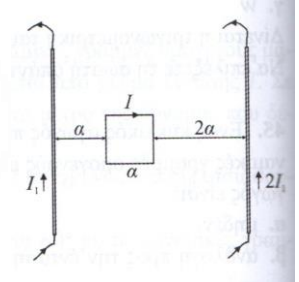
- α. $\kappa_{\mu} 2I^2/a$
 β. $\kappa_{\mu} 4I^2/a$
 γ. $\kappa_{\mu} 2\sqrt{3}I^2/a$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

7. Στη διάταξη του διπλανού σχήματος, το τετράγωνο πλαίσιο και οι ευθύγραμμοι αγωγοί βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο και το πλαίσιο είναι ελεύθερο να κινηθεί.

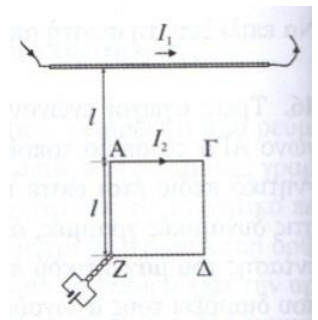
Το πλαίσιο:

- α. θα κινηθεί προς τον αριστερό αγωγό.
 β. θα κινηθεί προς τον δεξιό αγωγό.
 γ. θα παραμείνει ακίνητο.



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

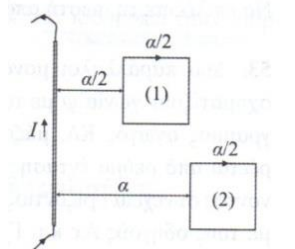
8. Το τετράγωνο πλαίσιο, στη διάταξη του διπλανού σχήματος, έχει μάζα m , πλευρά l και ισορροπεί. Στην περιοχή της διάταξης, η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει μέτρο g . Αν αλλάξουμε τη φορά του ρεύματος στον ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό, το πλαίσιο αποκτά αρχική επιτάχυνση που έχει:



- α. μέτρο $3g/2$ και φορά προς τα κάτω.
 β. μέτρο $g/2$ και φορά προς τα κάτω.
 γ. μέτρο $2g$ και φορά προς τα κάτω.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

9. Το τετράγωνο σύρμα, πλευράς $a/2$, του διπλανού σχήματος δέχεται στη θέση (1) δύναμη μέτρου F από το μαγνητικό πεδίο του ευθύγραμμου αγωγού. Όταν το σύρμα μεταφερθεί στη θέση (2), τότε δέχεται συνολική δύναμη μέτρου F' , για το οποίο ισχύει:

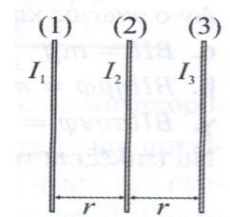


- α. $F'=F/3$
 β. $F'=F/4$
 γ. $F'=F/5$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

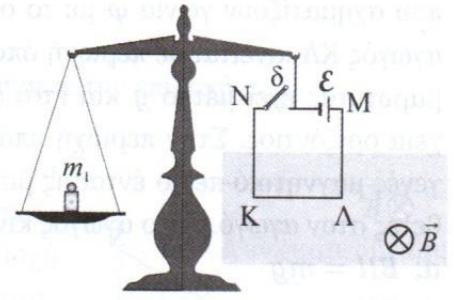
10. Τρεις παράλληλοι αγωγοί (1), (2), (3) διαρρέονται από ρεύματα εντάσεων I_1, I_2, I_3 , αντίστοιχα. Ο αγωγός (2) ισαπέχει από τους αγωγούς (1) και (3). Αν όλοι οι αγωγοί ισορροπούν, για τις εντάσεις των ρευμάτων θα ισχύει:

- α. $I_1=I_3=2I_2$
 β. $I_1=I_3=I_2/2$
 γ. $I_1=I_2=I_3$



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

11. Ο ζυγός που φαίνεται στο διπλανό σχήμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη μέτρηση της έντασης μαγνητικών πεδίων. Το κάτω μέρος του συρμάτινου βρόχου ΚΛΜΝ βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Όταν ο διακόπτης δ είναι ανοικτός, ο ζυγός ισορροπεί αν τοποθετήσουμε σε αυτόν ένα βαρίδι μάζας m_1 . Όταν ο διακόπτης δ κλείσει, το μαγνητικό πεδίο ασκεί δύναμη στα τμήματα του βρόχου τα οποία βρίσκονται εντός του πεδίου και για να πετύχουμε πάλι ισορροπία του ζυγού, πρέπει να τοποθετήσουμε σε αυτόν ένα βαρίδι μάζας $m_2 > m_1$.



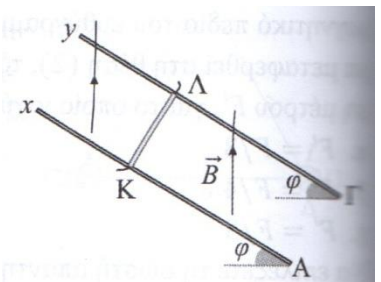
A. Να εξηγήσετε τον λόγο για τον οποίο για να πετύχουμε ισορροπία του ζυγού, όταν ο διακόπτης δ είναι κλειστός, πρέπει να τοποθετήσουμε βαρίδι μεγαλύτερης μάζας.

B. Το τμήμα ΚΛ του βρόχου έχει μήκος l και η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που το διαρρέει, όταν ο διακόπτης είναι κλειστός, είναι I . Το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου είναι:

- $B = (m_2 - m_1)g / Il$
- $B = m_2g / Il$
- $B = (m_2 + m_1)g / Il$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

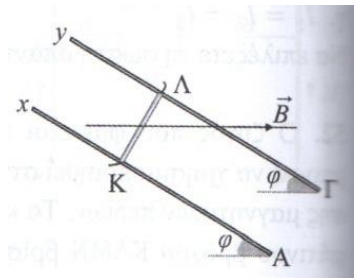
12. Δύο παράλληλοι μονωτικοί οδηγοί Αχ και Γγ σχηματίζουν γωνία φ με το οριζόντιο επίπεδο. Ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ, μάζας m και μήκους l , διαρρέεται από ρεύμα έντασης I και κατέρχεται παραμένοντας συνέχεια οριζόντιος, με τα άκρα του σε επαφή με τους οδηγούς Αχ και Γγ. Στην περιοχή επικρατεί ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης \vec{B} , του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κατακόρυφες και η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει μέτρο g . Αν ο αγωγός κατέρχεται με σταθερή ταχύτητα, ισχύει:



- $BIl = mg$
- $BIl \sin \varphi = mg \sin \varphi$
- $BIl \cos \varphi = mg \sin \varphi$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

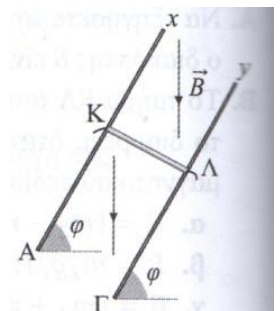
13. Ρευματοφόρος αγωγός ΚΛ, μάζας m και μήκους l , κινείται με σταθερή ταχύτητα, χωρίς τριβές, έχοντας τα άκρα του σε επαφή με δύο παράλληλους οδηγούς που σχηματίζουν γωνία φ με το οριζόντιο επίπεδο. Ο αγωγός ΚΛ κινείται σε περιοχή όπου η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει μέτρο g και έτσι ώστε να είναι συνέχεια οριζόντιος. Στην περιοχή υπάρχει οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου B , οι δυναμικές γραμμές του οποίου είναι κάθετες στον αγωγό. Αν ο αγωγός κινείται με σταθερή ταχύτητα, ισχύει:



- $BIl = mg$
- $BIl \sin \varphi = mg \sin \varphi$
- $BIl \cos \varphi = mg \sin \varphi$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

14. Ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ, μάζας $m = 60g$ και μήκους $l = 20 \text{ cm}$, μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές μένοντας συνεχώς οριζόντιος, με τα άκρα του σε επαφή με δύο παράλληλες ράβδους από μονωτικό υλικό. Οι ράβδοι σχηματίζουν γωνία $\varphi = 60^\circ$ με το οριζόντιο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σύστημα βρίσκεται μέσα σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $B = 1T$, σε περιοχή όπου η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει μέτρο $g = 10 \text{ m/s}^2$. Ο αγωγός ΚΛ ισορροπεί όταν διαρρέεται από ρεύμα:



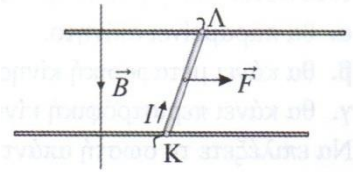
- έντασης $I = 3 \text{ A}$ με φορά από το Λ προς το Κ.
- έντασης $I = 2\sqrt{3} \text{ A}$ με φορά από το Κ προς το Λ.
- έντασης $I = 3\sqrt{3} \text{ A}$ με φορά από το Κ προς το Λ.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

15. Ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ, μήκους l , διαρρέεται από ρεύμα έντασης I και μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές πάνω σε δύο οριζόντιους οδηγούς. Ο αγωγός είναι οριζόντιος και τα άκρα του είναι σε συνεχή επαφή με τους οδηγούς. Στην περιοχή επικρατεί ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου B , του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κατακόρυφες. Με την επίδραση οριζόντιας δύναμης \vec{F} , που είναι κάθετη στον αγωγό και ασκείται στο μέσον του, ο αγωγός αποκτά επιτάχυνση \vec{a} . Αν αλλάξουμε τη φορά του ρεύματος, ο αγωγός αποκτά επιτάχυνση μέτρου $3a$, ίδιας κατεύθυνσης με την \vec{a} . Για το μέτρο της δύναμης \vec{F} ισχύει:

α. $F=BIl$ β. $F=2Bil$ γ. $F=3Bil$

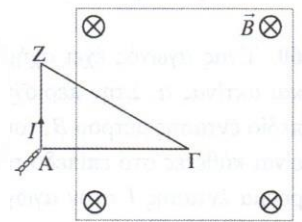
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



16. Ένα σύρμα έχει σχήμα ορθογωνίου τριγώνου και μπορεί να κινείται χωρίς τριβές σε οριζόντιο επίπεδο διατηρώντας το επίπεδό του οριζόντιο. Στην περιοχή υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο, του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κατακόρυφες. Το ορθογώνιο σύρμα βρίσκεται κατά ένα μέρος εντός του μαγνητικού πεδίου, όπως στο σχήμα. Αν το σύρμα αρχίσει να διαρρέεται από ρεύμα έντασης I τότε:

- α. θα παραμείνει ακίνητο.
β. θα επιταχυνθεί προς τα δεξιά.
γ. θα επιταχυνθεί προς τα αριστερά.

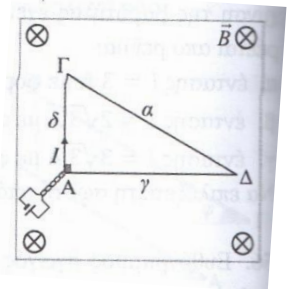
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



17. * Ένα σύρμα έχει σχήμα ορθογωνίου τριγώνου και βρίσκεται ακίνητο σε περιοχή ομογενούς μαγνητικού πεδίου, του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κάθετες στο επίπεδο του τριγώνου. Αν διαβιβάσουμε ρεύμα στο σύρμα, όπως στο σχήμα, τότε οι πλευρές ΑΓ, ΓΔ, και ΔΑ δέχονται από το μαγνητικό πεδίο δυνάμεις \vec{F}_1 , \vec{F}_2 και \vec{F}_3 , αντίστοιχα. Αν στο σύρμα δεν ασκούνται άλλες δυνάμεις, τότε αυτό:

- α. θα παραμείνει ακίνητο.
β. θα κάνει μεταφορική κίνηση.
γ. θα κάνει περιστροφική κίνηση.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



18. Αν στον οπλισμό ενός ηλεκτρομαγνητικού γερανού κρεμάσουμε σώμα μάζας 1000kg , τότε ο οπλισμός μαλακού σιδήρου αποκολλάται. Αν κρεμάσουμε σώμα μάζας 800kg , τότε ο οπλισμός δεν αποκολλάται. Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει μέτρο $g=10\text{m/s}^2$, η φέρουσα δύναμη F_ϕ του γερανού είναι:

α. $8000\text{N} \leq F_\phi \leq 10000\text{N}$

β. $F_\phi \leq 10000\text{N}$

γ. $F_\phi \geq 10000\text{N}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.