



Β' ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΣΙΚΗ

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις 1 έως 4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

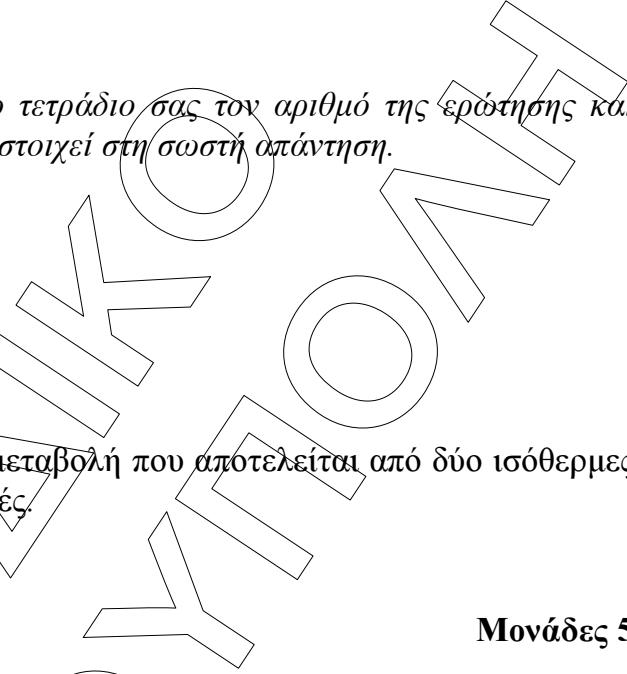
- A1.** Σε μια μηχανή Carnot:

a. ισχύει: $e_{carnot} = \frac{Q_h}{W_{ολικό}}$

b. ισχύει: $e_{carnot} = 1 - \frac{T_h}{T_c}$

γ. το αέριο εκτελεί κυκλική μεταβολή που αποτελείται από δύο ισόθερμες και δύο ισοβαρείς μεταβολές.

δ. ισχύει: $e_{carnot} = 1 - \frac{T_c}{T_h}$



Μονάδες 5

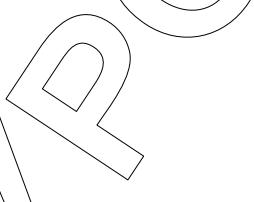
- A2.** Ιδανικό αέριο βρίσκεται σε θερμοκρασία T . Αν η θερμοκρασία του αερίου τετραπλασιαστεί, τότε η ενεργός ταχύτητα των μορίων του αερίου:

a. θα παραμείνει η ίδια

β. θα διπλασιαστεί

γ. θα τετραπλασιαστεί

δ. θα υποδιπλασιαστεί.



Μονάδες 5

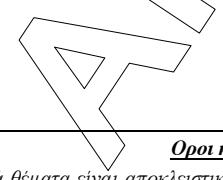
- A3.** Σύμφωνα με τον δεύτερο θερμοδυναμικό νόμο σε μια θερμική μηχανή:

a. η θερμότητα μπορεί να μετατραπεί εξ' ολοκλήρου σε μηχανικό έργο.

β. η θερμότητα μπορεί να μεταφερθεί από ένα ψυχρό σώμα σε ένα θερμότερο χωρίς την δαπάνη ενέργειας.

γ. μπορούμε να έχουμε απόδοση 100%.

δ. τίποτε από τα παραπάνω.



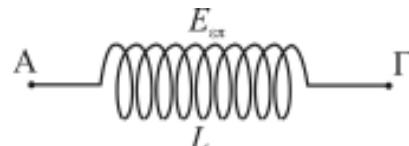
Μονάδες 5

Οροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέροντς (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον **τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο** της δημοσιοποίησής τους.

Απαγορεύεται και διώκεται ποινικά και αστικά η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή των περιεχομένων τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λόσιες τωνς MONO μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλοιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.

- A4.** Το πηνίο του σχήματος διαρρέεται από χρονικά μεταβαλλόμενο ηλεκτρικό ρεύμα και στα άκρα του αναπτύσσεται ΗΕΔ από αυτεπαγωγή. Η πολικότητα της ΗΕΔ θα είναι:



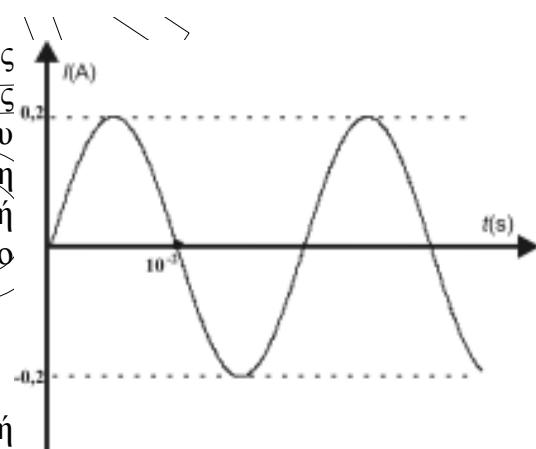
- a. στο $A (+)$ και στο $\Gamma (-)$ όταν το ρεύμα έχει φορά από το A προς το Γ και η έντασή του αυξάνεται.
- β. στο $A (-)$ και στο $\Gamma (+)$ όταν το ρεύμα έχει φορά από το Γ προς το A και η έντασή του μειώνεται.
- γ. στο $A (+)$ και στο $\Gamma (-)$ όταν το ρεύμα έχει φορά από το Γ προς το A και η έντασή του αυξάνεται.
- δ. στο $A (+)$ και στο $\Gamma (-)$ όταν το ρεύμα έχει φορά από το A προς το Γ και η έντασή του μειώνεται.

Μονάδες 5

- A5.** 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.

Στα άκρα μιας πηγής εναλλασσόμενης τάσης συνδέεται αντιστάτης αντίστασης $R=20\Omega$. Η ένταση του εναλλασσόμενου ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη μεταβάλλεται σύμφωνα με τη γραφική παράσταση του σχήματος. Για το εναλλασσόμενο ρεύμα ισχύουν:

- α. η περίοδος του ισούται με 10^2 s.
- β. η συχνότητα του ισούται με 50 Hz.
- γ. η μέγιστη τάση που παρέχει η πηγή ισούται με 4V.
- δ. η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος ισούται με $0,2\sqrt{2}$ A.
- ε. η χρονική εξίσωση της έντασης του ρεύματος είναι $I=0,2\eta\mu(100\pi t)$ (SI).



Μονάδες 5

Οροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέροντς (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον **τρόπο**, τον **χρόνο** και τον **τόπο** της δημοσιοποίησής τους.

Απαγορεύεται και διώκεται ποινικά και αστικά η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή των περιεχομένων τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λόσιες τους MONO μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλοιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.

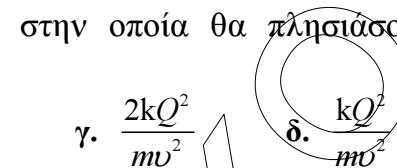
ΘΕΜΑ Β

- B1.** Δύο όμοια φορτισμένα σωματίδια φορτίου Q και μάζας m κινούνται με αντίθετες ταχύτητες μέτρου v στην ίδια ευθεία και πλησιάζουν μεταξύ τους. Αρχικά, τα δύο σωματίδια βρίσκονται πολύ μακριά το ένα από το άλλο.

Η κίνηση γίνεται πάνω σε λείο και μονωτικό επίπεδο. Βαρυτικές, μαγνητικές αλληλεπιδράσεις καθώς και εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, αμελητέες.

Η ελάχιστη απόσταση στην οποία θα πλησιάσουν μεταξύ τους τα δύο σωματίδια είναι:

a. $\frac{mv^2}{2kQ^2}$ b. $\frac{mv^2}{kQ^2}$ c. $\frac{2kQ^2}{mv^2}$



Μονάδες 2

Μονάδες 6

- B2.** Μια ποσότητα ιδανικού αερίου πραγματοποιεί τις μεταβολές του διαγράμματος, για το οποίο γνωρίζουμε ότι $T_A = T_\Delta$.

a. Να ονομαστούν πλήρως οι παραπάνω μεταβολές

Μονάδες 2

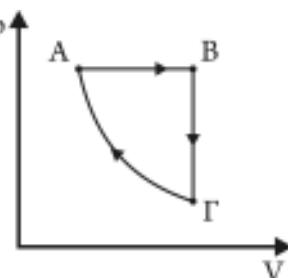
b. Να αντιγράψετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα και να τον συμπληρωσετε:

	A	B	Γ	Δ
Πίεση	$2P_1$			P_1
Όγκος	V_1			
Θερμοκρασία	T_1	$4T_1$		

Μονάδες 7

- B3.** Ιδανικό αέριο ξεκινά από κατάσταση θερμοδυναμικής P ισορροπίας A και εκτελεί τις παρακάτω διαδοχικές μεταβολές:

AB: ισοβαρής εκτόνωση
ΒΓ: ισόχωρη χύση



Οροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέροντς (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο της δημοσιοποίησής τους.

Απαγορεύεται και διώκεται ποινικά και αστικά η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή του περιεχομένου τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λόσιες τους MONO μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.

ΓΑ: αδιαβατική συμπίεση.

Αν δίνεται ότι $Q_{AB} = 720 \text{ J}$ και $\Delta U_{BG} = -560 \text{ J}$ τότε ο συντελεστής απόδοσης μιας θερμικής μηχανής που θα λειτουργεί με τον παραπάνω κύκλο θα ισούται με:

α. $\frac{2}{9}$

β. $\frac{9}{7}$

γ. $\frac{7}{9}$

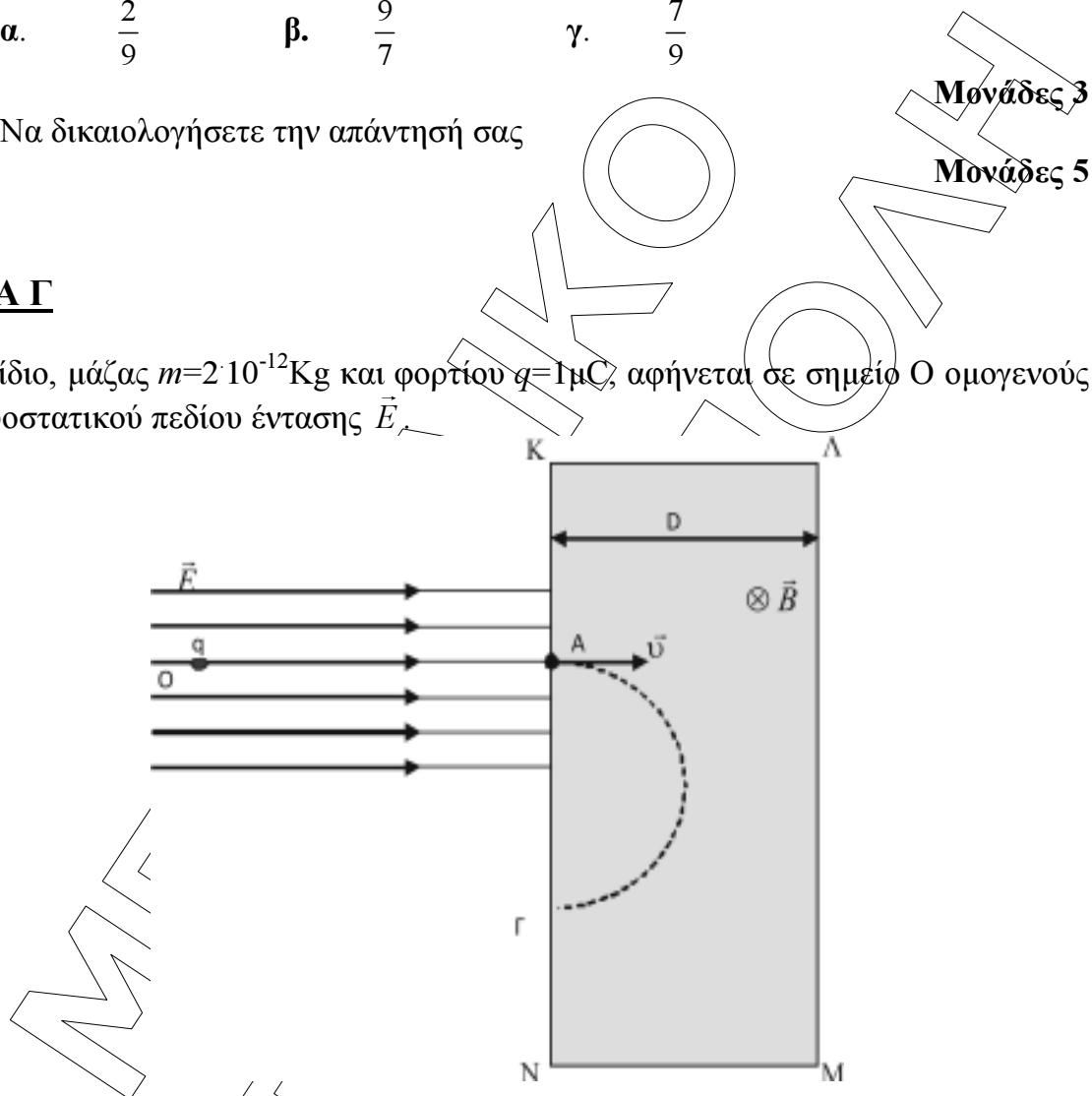
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 3

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Σωματίδιο, μάζας $m=2 \cdot 10^{-12} \text{ Kg}$ και φορτίου $q=1 \mu\text{C}$, αφήνεται σε σημείο Ο ομογενούς ηλεκτροστατικού πεδίου έντασης \vec{E} ,



Το φορτίο εισέρχεται από το σημείο Α σε ομογενές μαγνητικό πεδίο ΚΛΜΝ, έντασης \vec{B} με ταχύτητα $v=10^3 \text{ m/s}$, κάθετα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Το μαγνητικό πεδίο εκτείνεται στη διεύθυνση της ταχύτητας έχοντας πλάτος $(KL)=D=20\sqrt{2} \text{ cm}$ και πολύ μεγάλο μήκος (KN) . Το φορτίο εκτελεί ημικύκλιο μέσα στο μαγνητικό πεδίο και εξέρχεται από σημείο Γ, με $(AG)=40 \text{ cm}$.

Οροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέροντς (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο της δημοσιοποίησής τους.

Απαγορεύεται και διώκεται ποινικά και αστικά η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή των περιεχομένων τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λόσιες τους MONO μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλοιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.

Γ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης B του μαγνητικού πεδίου.

Μονάδες 6

Γ2. Αν το χρονικό διάστημα μετάβασης από το σημείο O στο A είναι $5 \cdot 10^{-6}$ s, να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης E του ηλεκτρικού πεδίου.

Μονάδες 6

Γ3. Να υπολογίστε το έργο της δύναμης Lorentz κατά την κίνηση του σωματιδίου στο μαγνητικό πεδίο.

Μονάδες 5

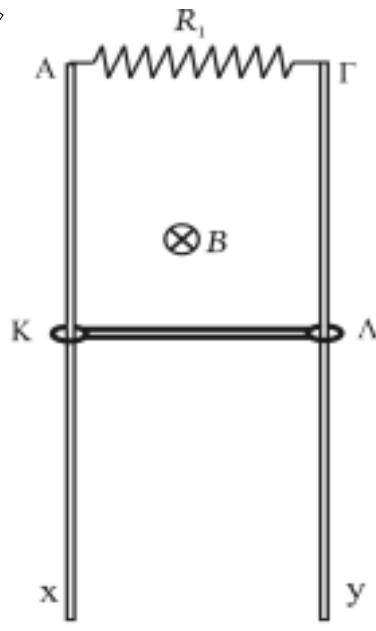
Γ4. Να υπολογίσετε την μέγιστη ταχύτητα με την οποία πρέπει να εκτοξεύσουμε το σωματίδιο από το σημείο O προς το A , ώστε να διαγράψει ημικύκλιο στο μαγνητικό πεδίο με τη μεγαλύτερη δυνατή ακτίνα.

Μονάδες 8

Οι βαρυτικές έλξεις και η εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας να θεωρηθούν αμελητέες.

ΘΕΜΑ Δ

Δύο κατακόρυφοι μεταλλικοί αγωγοί, Ax και Gy , αμελητέας αντίστασης και πολύ μεγάλου μήκους, απέχουν μεταξύ τους απόσταση $\ell = 0,5\text{m}$. Τα πάνω άκρα των αγωγών συνδέονται με σύρμα αντίστασης $R_1 = 0,8\Omega$. Ράβδος $K\Lambda$, μάζας $m = 2\text{Kg}$ και αντίστασης $R_2 = 0,2\Omega$, μπορεί να ολισθαίνει πάνω στους δύο κατακόρυφους αγωγούς, παραμενοντας συνεχώς οριζόντια. Στην κίνηση της ράβδου αυτίτιθεται σταθερή δύναμη τριβής συνολικου μέτρου $T = 10\text{N}$ λόγω της επαφής της ράβδου με τους κατακόρυφους αγωγούς. Το σύστημα βρίσκεται μέσα σε οριζόντιο σμογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 2\text{T}$, όπως φαίγεται στο σχήμα. Κάποια στιγμή αφήνουμε την ράβδο να πέσει από το ύψος των άκρων A και G των κατακόρυφων αγωγών. Να υπολογίσετε:



Δ1. a. την οριακή ταχύτητα που θα αποκτήσει η ράβδος και

Μονάδες 6

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέροντς (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον **τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο** της δημοσιοποίησής τους.

Απαγορεύεται και διώκεται ποινικά και αστικά η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή των περιεχομένων τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λύσεις τους MONO μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.

β. την τάση V_{KL} όταν θα έχει αποκτήσει η ράβδος την οριακή της ταχύτητα.

Μονάδες 6

Δ2. Τη χρονική στιγμή t_1 , κατά τη οποία η ταχύτητα της ράβδου είναι $v_1=6m/s$, να υπολογίσετε:

a. το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της μαγνητικής ροής που διέρχεται από την επιφάνεια που ορίζουν οι κατακόρυφοι αγωγοί, ο αντιστάτης ΔF και η ράβδος KL .

β. το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας της ράβδου.

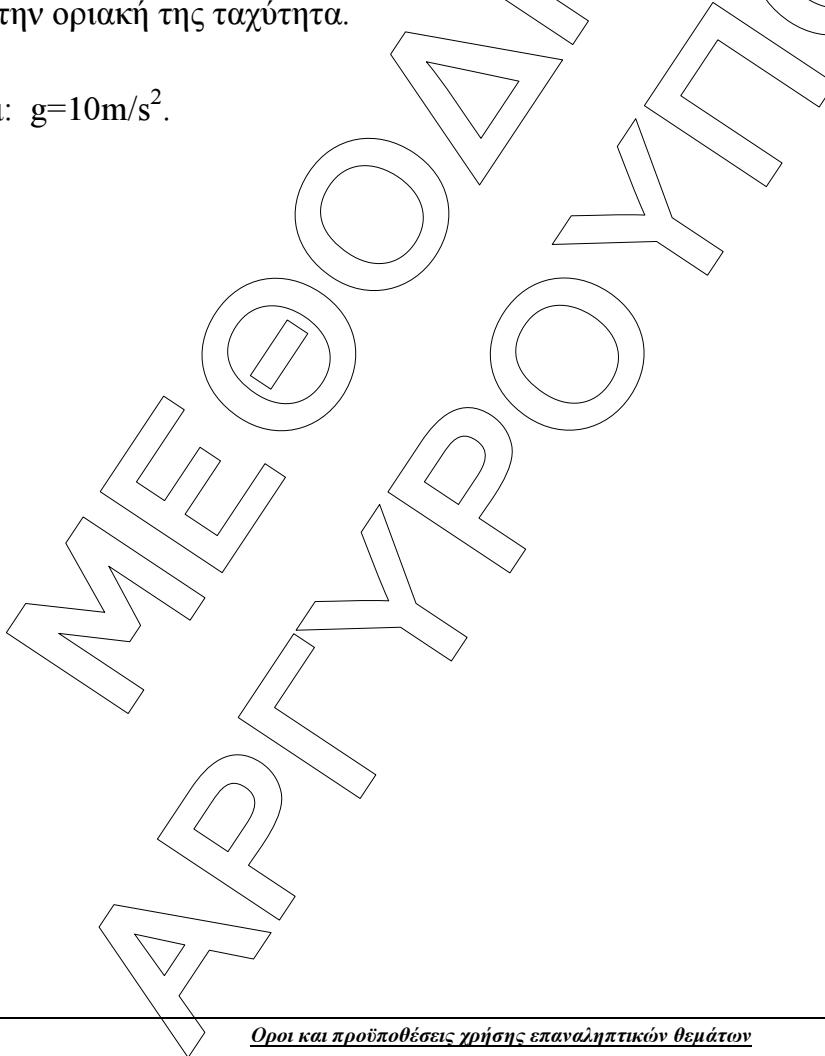
Μονάδες 3

Μονάδες 3

Δ3. Να υπολογίσετε τη συνολική θερμότητα που θα παραχθεί στο σύστημα, από τη στιγμή που αφέθηκε ελεύθερη η ράβδος μέχρι τη στιγμή που θα έχει διανύσει συνολική απόσταση $10m$, γνωρίζοντας ότι στη θέση αυτή έχει ήδη αποκτήσει την οριακή της ταχύτητα.

Μονάδες 7

Δίνεται: $g=10m/s^2$.



Οροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέροντς (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον **τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο** της δημοσιοποίησής τους.

Απαγορεύεται και διώκεται ποινικά και αστικά η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή των περιεχομένων τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λόσιες τους MONO μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.