



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:

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

β. 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:

α. 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:

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

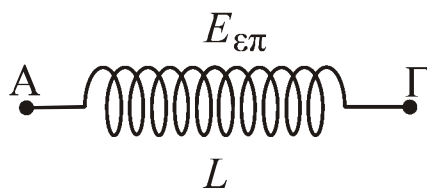
β. η θερμότητα μπορεί να μεταφερθεί από ένα ψυχρό σώμα σε ένα θερμότερο χωρίς την δαπάνη ενέργειας.

γ. μπορούμε να έχουμε απόδοση 100%.

δ. τίποτε από τα παραπάνω.

Μονάδες 5

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:

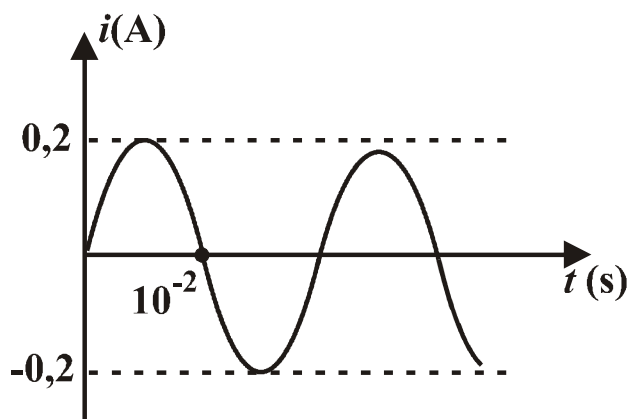


- α. στο A (+) και στο Γ (-) όταν το ρεύμα έχει φορά από το A προς το Γ και η έντασή του αυξάνεται.
- β. στο A (-) και στο Γ (+) όταν το ρεύμα έχει φορά από το Γ προς το A και η έντασή του μειώνεται.
- γ. στο A (+) και στο Γ (-) όταν το ρεύμα έχει φορά από το Γ προς το A και η έντασή του αυξάνεται.
-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

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:

α. $\frac{mv^2}{2kQ^2}$ β. $\frac{mv^2}{kQ^2}$ γ. $\frac{2kQ^2}{mv^2}$ δ. $\frac{kQ^2}{mv^2}$

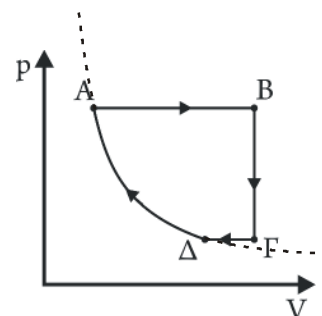
Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 6

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

α. Να ονομαστούν πλήρως οι παραπάνω μεταβολές

Μονάδες 2

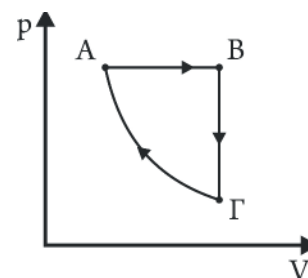
β. Να αντιγράψετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα και να τον συμπληρώσετε:

	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 ισορροπίας A και εκτελεί τις παρακάτω διαδοχικές μεταβολές:

AB: ισοβαρής εκτόνωση
 ΒΓ: ισόχωρη ψύξη
 ΓΑ: αδιαβατική συμπίεση.



Αν δίνεται ότι $Q_{AB} = 720 \text{ J}$ και $\Delta U_{B\Gamma} = -560 \text{ J}$ 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. $\frac{7}{9}$

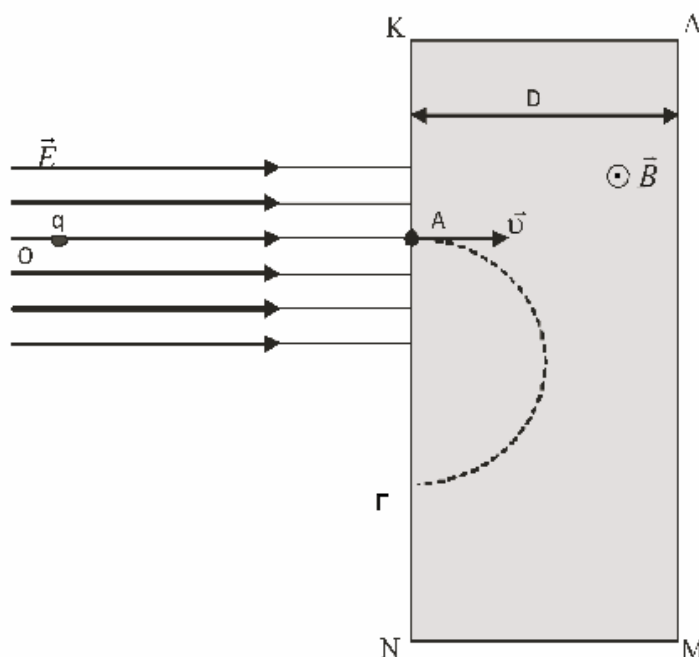
Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

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



Το φορτίο εισέρχεται από το σημείο A 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 (ΚΛ)= $D=20\sqrt{2} \text{ cm}$ και πολύ μεγάλο μήκος (ΚΝ). Το φορτίο εκτελεί ημικύκλιο μέσα στο μαγνητικό πεδίο και εξέρχεται από σημείο Γ, με (ΑΓ)= 40 cm .

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 υπολογίσετε το έργο της δύναμης Lorentz κατά την κίνηση του σωματιδίου στο μαγνητικό πεδίο.

Μονάδες 5

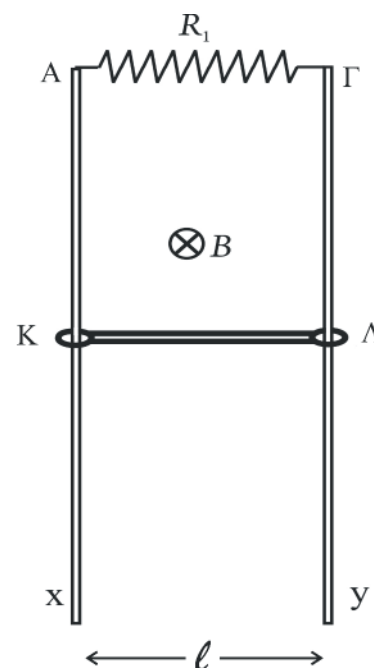
Γ4. Να υπολογίσετε την μέγιστη ταχύτητα με την οποία πρέπει να εκτοξεύσουμε το σωματίδιο από το σημείο O προς το A , ώστε να διαγράψει ημικύκλιο στο μαγνητικό πεδίο με τη μεγαλύτερη δυνατή ακτίνα.

Μονάδες 8

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

ΘΕΜΑ Δ

Δύο κατακόρυφοι μεταλλικοί αγωγοί, Ax και Γy , 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 $R=0,2\Omega$, μπορεί να ολισθαίνει πάνω στους δύο κατακόρυφους αγωγούς, παραμένοντας συνεχώς οριζόντια. Στην κίνηση της ράβδου αντιτίθεται σταθερή δύναμη τριβής συνολικού μέτρου $T=10\text{N}$ λόγω της επαφής της ράβδου με τους κατακόρυφους αγωγούς. Το σύστημα βρίσκεται μέσα σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=2\text{T}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Κάποια στιγμή αφήνουμε την ράβδο να πέσει από το ύψος των άκρων A και Γ των κατακόρυφων αγωγών. Να υπολογίσετε:



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

Μονάδες 6

β. την τάση στα άκρα της ράβδου όταν θα έχει αποκτήσει την οριακή της ταχύτητα.

Μονάδες 6

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

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

Μονάδες 3

β. το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας της ράβδου.

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 14m, γνωρίζοντας ότι στη θέση αυτή έχει ήδη αποκτήσει την οριακή της ταχύτητα.

Μονάδες 7

Δίνεται: $g=10\text{m/s}^2$.