



ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α (Στο θέμα Α να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις ως σωστές με το γράμμα Σ ή ως λανθασμένες με το γράμμα Λ, χωρίς αιτιολόγηση.)

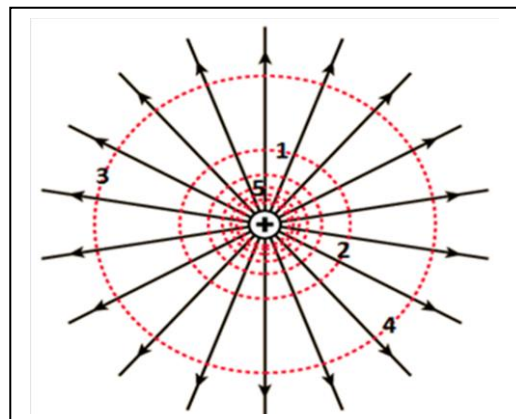
A1.

Δύο σώματα Κ και Λ εκτοξεύονται οριζόντια ταυτόχρονα από διαφορετικό ύψος h_K και h_L ($h_K > h_L$) με ίδια ταχύτητα $U_K = U_L$

- A. Το σώμα Κ θα φτάσει ταυτόχρονα με το σώμα Λ στο έδαφος
- B. Το σώμα Κ θα πέσει μακρύτερα από το σώμα Λ
- Γ. Το σώμα Κ θα φτάσει στο έδαφος με μικρότερη ταχύτητα από ότι το Λ
- Δ. Το σώμα Λ θα αποκτήσει μεγαλύτερη επιτάχυνση από το σώμα Κ
- Ε. Η τροχιά που θα διαγράψουν και τα δύο σώματα είναι ημικυκλική

A2.

Στη διπλανή εικόνα φαίνεται σημειακό ηλεκτρικό φορτίο που δημιουργεί ακτινικό ηλεκτρικό πεδίο γύρω του και οι δυναμικές γραμμές του πεδίου. Με κέντρο το φορτίο και σε διάφορες ακτίνες / αποστάσεις έχουν σχεδιαστεί ομόκεντροι εστιγμένοι (.....) κύκλοι, ενώ σε τρεις από αυτούς και σε διαφορετικά σημεία της περιφέρειάς τους έχουν τοποθετηθεί οι αριθμοί 1,2,3,4 και 5. Στα πέντε αυτά αριθμημένα σημεία μετράμε το δυναμικό του πεδίου.



- A. $V_5 < V_1$ και $V_3 < V_4$
- B. $V_5 > V_1$ και $V_3 = V_4$
- Γ. $V_5 < V_1$ και $V_3 = V_4$
- Δ. $V_2 > V_4$ και $V_3 = V_4$
- Ε. $V_4 > V_2$ και $V_5 < V_1$





A3.

Δύο ίδιοι αντιστάτες αντίστασης R ο καθένας συνδέονται : α) παράλληλα και β) σε σειρά. Αν τροφοδοτήσουμε καθένα δίπολο με ίδια ιδανική πηγή τάσης V ($r=0$) :

1. Το ρεύμα που περνά από την πηγή και στα δύο κυκλώματα είναι το ίδιο
2. Η συνολική αντίσταση στο κύκλωμα β) είναι διπλάσια από ότι στο κύκλωμα α)
3. Η ισχύς του κυκλώματος α) είναι τετραπλάσια από την ισχύ του κυκλώματος β)
4. Αν τα δύο κυκλώματα λειτουργήσουν για τον ίδιο χρόνο το κόστος λειτουργίας στο κύκλωμα α) είναι μεγαλύτερο από ότι στο κύκλωμα β)
5. Αν αντικαταστήσουμε τους αντιστάτες με όμοιους λαμπτήρες τότε μεγαλύτερη φωτεινότητα έχουν οι λαμπτήρες του κυκλώματος β)

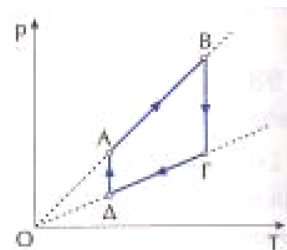
A4.

Ο Αστερίξ και ο Οβελίξ κάνουν πατινάζ στην επιφάνεια μιας παγωμένης κυκλικής λίμνης. Ο Οβελίξ εκτός από την πτώση που είχε όταν ήταν μικρός μέσα στο καζάνι με το μαγικό φίλτρο, έχει και τετραπλάσια μάζα από τον Αστερίξ. Σε μια στιγμή και ενώ είναι ακίνητοι στο κέντρο της λίμνης, ο Οβελίξ στιγμιαία σπρώχνει τον Αστερίξ.

- A. Οι δύο άντρες θα αποκτήσουν ίσες κατά μέτρο ταχύτητες.
- B. Η συνολική ορμή που θα έχουν μαζί ο Αστερίξ με τον Οβελίξ μετά το σπρώξιμο θα είναι μηδέν.
- Γ. Η δύναμη που δέχεται ο Αστερίξ, είναι μεγαλύτερη από τη δύναμη που δέχεται ο Οβελίξ.
- Δ. Οι δύο άντρες θα αποκτήσουν αντίθετες ορμές.
- Ε. Ο Οβελίξ θα φτάσει στην όχθη της Λίμνης με καθυστέρηση ίση με τον τριπλάσιο χρόνο σε σχέση με αυτόν που χρειάστηκε ο Αστερίξ.

A5.

Το διάγραμμα p - T (πίεσης-απόλυτης θερμοκρασίας) του σχήματος αποδίδει την κυκλική αντιστρεπτή μεταβολή ενός ιδανικού αερίου.



- A. Στη μεταβολή AB το έργο του αερίου είναι μηδέν.
- B. Στη μεταβολή $BΓ$ ο όγκος του αερίου αυξάνεται.
- Γ. Στη μεταβολή $ΓΔ$ το αέριο απορροφά θερμότητα από το περιβάλλον του.
- Δ. Στη μεταβολή $ΔΑ$ η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του αερίου αυξάνεται.
- Ε. Ισχύει $W_{ΑΒΓΔΑ} < Q_{ΑΒΓΔΑ}$





ΘΕΜΑ Β

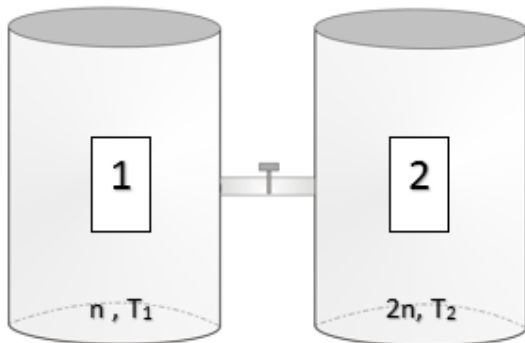
B1. Η διάρκεια που θα έπρεπε να έχει η περιστροφή της Γης γύρω από τον άξονά της, ώστε οι κάτοικοι του ισημερινού να μην αισθάνονται το βάρος τους είναι:

- α) 2,4h β) 1600πs γ) 64πmin

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Θεωρήστε ότι στον ισημερινό η ακτίνα της Γης είναι 6400km και η επιτάχυνση της βαρύτητας 10m/s^2 .

B2. Δύο κυλινδρικά δοχεία 1 και 2 επικοινωνούν με σωλήνα αμελητέου πάχους, όλα τα μέρη της κατασκευής αποτελούνται από αδιαβατικά



τοιχώματα που δεν παραμορφώνονται ενώ επιπλέον στον σωλήνα σύνδεσης έχει προσαρμοστεί στρόφιγγα η οποία λειτουργεί ως θερμομονωτικό διάφραγμα. Στο δοχείο 1 περιέχονται n mol μονατομικού ιδανικού αερίου θερμοκρασίας T_1 , ενώ στο άλλο δοχείο (2) περιέχονται $2n$ mol ενός άλλου επίσης μονατομικού

ιδανικού αερίου, θερμοκρασίας T_2 . Κάποια στιγμή που την ορίζουμε ως αρχή των χρόνων ανοίγουμε τη στρόφιγγα και τα δύο αέρια αναμειγνύονται, χωρίς όμως να αντιδρούν μεταξύ τους. (Δίνεται η παγκόσμια σταθερά R των ιδανικών αερίων και $C_V = 3R/2$).

I. Πόση είναι η κινητική ενέργεια των μορίων του μίγματος αφού αποκατασταθεί η θερμική ισορροπία; (Να επιλέξετε μια από τις παρακάτω προτεινόμενες απαντήσεις)

A) $E_K = 9nR\left(\frac{T_2+2T_1}{2}\right)$ **B)** $E_K = -3nR\left(\frac{T_1+2T_2}{2}\right)$ **Γ)** $E_K = 3nR\left(\frac{T_1+2T_2}{2}\right)$

II. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο προηγούμενο ερώτημα.

B3. Σώμα (1) και σώμα (2) με μάζες m_1 , $m_2 = 2 m_1$ βρίσκονται στο ίδιο ύψος πάνω από το έδαφος. Τη χρονική στιγμή $t=0$ εκτοξεύουμε το σώμα (1) οριζόντια με ταχύτητα U_0 , ενώ ταυτόχρονα αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί το σώμα (2) χωρίς αρχική ταχύτητα. Το σώμα (2) φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα διπλάσιου μέτρου από αυτή της ταχύτητας εκτόξευσης του σώματος (1). Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα και για τα δύο σώματα.

Αν Δr_1 είναι η μεταβολή της ορμής του σώματος (1) στη χρονική διάρκεια της κίνησης του μέχρι



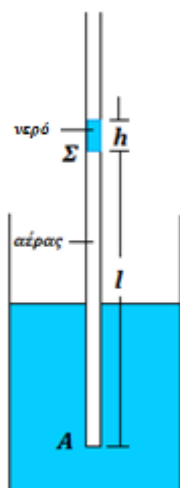


να φτάσει στο έδαφος και Δp_2 είναι η αντίστοιχη μεταβολή για το σώμα (2), τότε το πηλίκο των μέτρων $|\Delta p_1| / |\Delta p_2|$ ισούται με: i) 1 ii) 1/2 iii) 2

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ Γ (ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ)

Ο λεπτός κατακόρυφος γυάλινος σωλήνας σταθερής διατομής του σχήματος, κλειστός στο κάτω του άκρο, φράσσεται στο πάνω άκρο του από μια κατακόρυφη στήλη νερού, και στο τμήμα ΑΣ ύψους $l = 30 \text{ cm}$, εγκλωβίζονται $6,1 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ αερίου He. Βυθίζουμε το σωλήνα σε υδατόλουτρο θερμοκρασίας 27°C , με το κλειστό του άκρο προς τα κάτω. Αυξάνοντας σταδιακά τη θερμοκρασία, μετράμε το ύψος της στήλης του αερίου για διάφορες τιμές της και καταγράφουμε τα δεδομένα στον παρακάτω πίνακα.



α/α	Θερμοκρασία ($^\circ\text{C}$)	Ύψος στήλης l (cm)	Όγκος V (m^3)
1	27	30,0	
2	37	31,0	
3	47	31,9	
4	57	33,1	
5	67	34,0	
6	77	34,9	

Αν δεχτούμε ότι οι διαστάσεις του σωλήνα και της στήλης του νερού δεν μεταβάλλονται σημαντικά με την αύξηση της θερμοκρασίας:

α. Να αναγνωρίσετε το είδος της μεταβολής που υφίσταται το αέριο στο σωλήνα και να υπολογίσετε την τιμή του μεγέθους (P, V ή T) που παραμένει σταθερό κατά τη διάρκειά της. Στους υπολογισμούς σας να θεωρήσετε ότι η ατμοσφαιρική πίεση είναι $P_0 = 1,013 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ και πως η στήλη νερού ύψους $h=2\text{cm}$ και πυκνότητας $\rho=103 \text{ kg/m}^3$ ασκεί μια επιπρόσθετη δύναμη στο εγκλωβισμένο αέριο. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

β. Να υπολογίσετε τον όγκο V του εγκλωβισμένου αερίου για κάθε θερμοκρασία, αν γνωρίζετε ότι το εμβαδό της διατομής του σωλήνα είναι $S=5 \text{ mm}^2$ και να συμπληρώσετε την αντίστοιχη στήλη του πίνακα.





γ. Να παραστήσετε γραφικά τον όγκο V του αερίου σε συνάρτηση με την απόλυτη θερμοκρασία και να σύρετε τη βέλτιστη ευθεία δια μέσου των πειραματικών σημείων. (Το γράφημα να γίνει στη συνοδευτική σελίδα την οποία θα επισυνάψετε μέσα στο τετράδιό σας. Προσοχή! Βαθμονομήστε κατάλληλα τους άξονες ώστε το γράφημα να αναπτυχθεί στο μεγαλύτερο μέρος της σελίδα του μιλιμετρέ, τιλοδοτήστε και συμπεριλάβετε τις κατάλληλες μονάδες).

Επαληθεύεται ο νόμος του Gay-Lussac; Εξηγήστε.

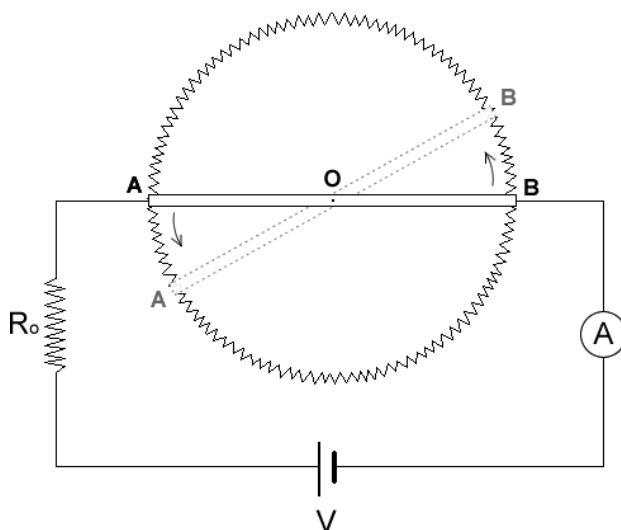
δ. Αν δεχτούμε ότι το εν λόγω αέριο συμπεριφέρεται ως ιδανικό για τις συνθήκες του πειράματος, δηλ. ισχύει η καταστατική εξίσωση, το διάγραμμα $V=f(T)$ που κατασκευάσατε, εκφράζει πειραματικά τη σχέση:

$$V = \left(\frac{nR}{P}\right) \cdot T$$

Εξηγήστε με ποιο τρόπο θα μπορούσε κάποιος να υπολογίσει την τιμή της παγκόσμιας σταθεράς των αερίων R από τα δεδομένα του γραφήματος.

ΘΕΜΑ Δ

Το κύκλωμα του σχήματος περιλαμβάνει μία ιδανική πηγή τάσης $V=10V$, την αντίσταση $R_0=1,5\Omega$ και τον κυκλικό ομογενή αντιστάτη με συνολική αντίσταση $R=2\Omega$. Η αγωγίμη ράβδος μηδενικής αντίστασης AB , έχει μήκος $\frac{2}{\pi}m$ και μπορεί να περιστρέφεται, χωρίς τριβές, γύρω από κάθετο άξονα που περνά από το κέντρο της O , έχοντας διαρκώς τα άκρα της A , B σε επαφή με την κυκλική αντίσταση. Τη χρονική στιγμή $t=0$ η ράβδος είναι οριζόντια και τα άκρα της A και B έχουν γραμμική ταχύτητα σταθερού μέτρου $u=8m/s$.



α) Να υπολογίσετε τη συνολική αντίσταση του κυκλώματος σε συνάρτηση με το χρόνο $R_{ολ}(t)$ για το χρονικό διάστημα $0 < t < \frac{1}{4} s$





β) Να υπολογίσετε την ένδειξη του αμπερομέτρου τη χρονική στιγμή $t = \frac{1}{8} s$

γ) Να υπολογίσετε την ισχύ του κυκλώματος τη χρονική στιγμή $t = \frac{1}{8} s$





Όνομα:

Σχολείο:

Επώνυμο:

Πόλη:

Όνομα πατρός:

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ

Οι υπολογισμοί και το γράφημα για τα υποερωτήματα β και γ του ΘΕΜΑΤΟΣ Γ (ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ) να γίνουν σ' αυτή τη σελίδα, την οποία και θα επισυνάψετε μέσα στο τετράδιό σας.

α/α	Θερμοκρασία (°C)	Ύψος στήλης l (cm)	Όγκος V (m ³)
1	27	30,0	
2	37	31,0	
3	47	31,9	
4	57	33,1	
5	67	34,0	
6	77	34,9	

