

ΘΕΜΑΤΑ 32^{ου} ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΕΦ 2022

Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

Θεωρητικό μέρος

ΘΕΜΑ 1

Λαμπτήρας έχει χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας $220\text{ V} / 55\text{ W}$.

A. Η ένταση του ρεύματος κανονικής λειτουργίας και η ωμική αντίσταση του λαμπτήρα είναι ίσα με

α. $0,25\text{ A}$, $880\ \Omega$ **β.** $0,5\text{ A}$, $880\ \Omega$

γ. $0,25\text{ A}$, $440\ \Omega$ **δ.** $0,5\text{ A}$, $440\ \Omega$

B. Ο προηγούμενος λαμπτήρας συνδέεται παράλληλα με δεύτερο λαμπτήρα που έχει χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας $220\text{ V} / 110\text{ W}$. Έστω A και B τα άκρα της συνδεσμολογίας τους. Διαθέτουμε τέσσερις ηλεκτρικές πηγές ηλεκτρεγερτικής δύναμης και εσωτερικής αντίστασης:

πηγή A (250 V , $\frac{10}{3}\ \Omega$)

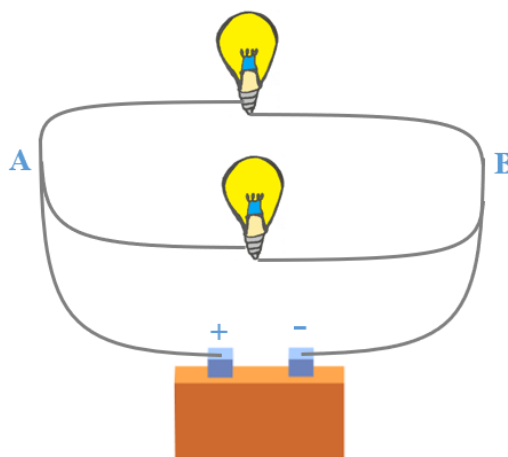
πηγή B (250 V , $\frac{20}{3}\ \Omega$)

πηγή Γ (225 V , $\frac{10}{3}\ \Omega$)

πηγή Δ (225 V , $\frac{20}{3}\ \Omega$)

Για να λειτουργούν κανονικά και οι δύο λαμπτήρες, πρέπει τα άκρα A και B να συνδεθούν με την πηγή

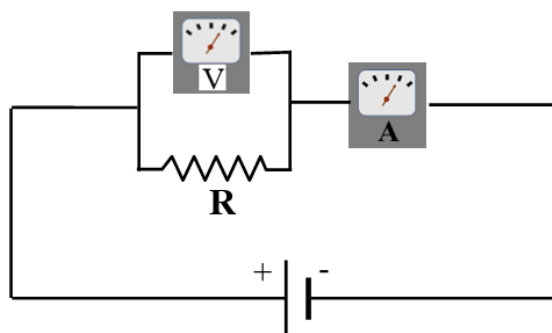
α. A **β.** B **γ.** Γ **δ.** Δ



Μονάδες 10+10

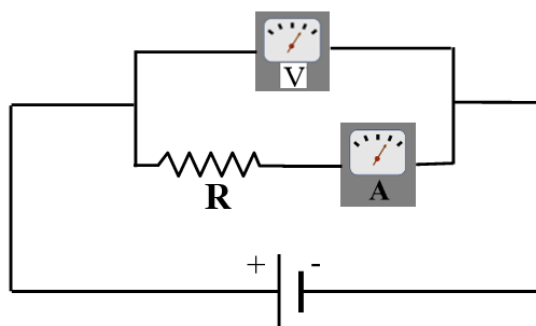
ΘΕΜΑ 2

Για να μετρήσουμε πειραματικά την τιμή της αντίστασης R ενός αντιστάτη, χρησιμοποιούμε ένα αμπερόμετρο (A) αντίστασης $R_A = 10 \Omega$, ένα βολτόμετρο (V) αντίστασης R_V , καλώδια αμελητέας αντίστασης και μία πηγή. Αρχικά πραγματοποιούμε τη συνδεσμολογία του σχήματος:



και το πηλίκο των ενδείξεων των δύο οργάνων ισούται με $\frac{V}{I} = a$ (S.I.).

Κατόπιν πραγματοποιούμε τη νέα συνδεσμολογία του παρακάτω σχήματος:



και το πηλίκο των ενδείξεων των δύο οργάνων ισούται με $\frac{V}{I} = \beta$ (S.I.).

Η πραγματική τιμή των αντιστάσεων R και R_V στο (S.I.) είναι:

α. $R = \beta + 10$ και $R_V = \frac{a(\beta + 10)}{\beta - \alpha - 10}$

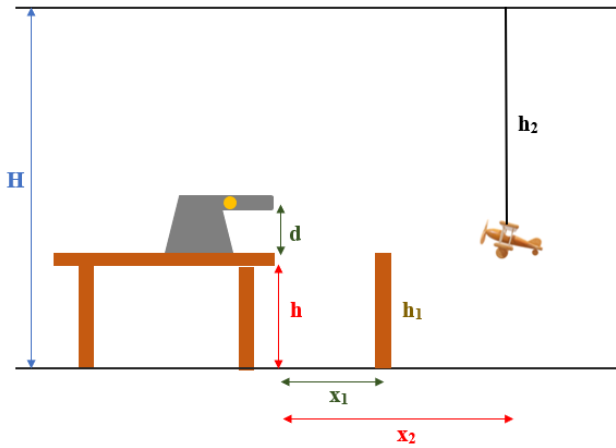
β. $R = \beta - 10$ και $R_V = \frac{a(\beta + 10)}{\beta - \alpha - 10}$

γ. $R = \beta + 10$ και $R_V = \frac{a(\beta - 10)}{\beta - \alpha - 10}$

δ. $R = \beta - 10$ και $R_V = \frac{a(\beta - 10)}{\beta - \alpha - 10}$

ΘΕΜΑ 3

Οι γονείς του Γιωργάκη του αγόρασαν για παιχνίδι ένα μικρό πλαστικό κανόνι που μαζί με τη βάση του έχει ύψος $d = 0,8 \text{ m}$, το οποίο μπορεί να εκτοξεύει μικρά πλαστικά σφαιρίδια. Το τοποθέτησε στο δωμάτιό του ύψους $H = 3 \text{ m}$ πάνω στο γραφείο του, που απέχει από το πάτωμα $h = 1 \text{ m}$. Η άκρη της κάνης είναι στην κατακόρυφο που περνάει από την άκρη του γραφείου. Σε οριζόντια απόσταση $x_1 = 1 \text{ m}$ από την άκρη του γραφείου υπάρχει ένας στύλος, το ύψος του οποίου είναι $h_1 = 1 \text{ m}$. Σε οριζόντια απόσταση $x_2 = 2 \text{ m}$ από την άκρη του γραφείου κρέμεται από το ταβάνι με μία κλωστή μήκους $h_2 = 2 \text{ m}$ ένα μικρό αεροπλανάκι. Το κανόνι εκτοξεύει ένα σφαιρίδιο το οποίο περνάει πάνω από το στύλο και χωρίς να χτυπήσει την κλωστή με το αεροπλανάκι, πέφτει στο έδαφος. Το βεληνεκές x_B όταν το σφαιρίδιο χτυπήσει στο πάτωμα μπορεί να πάρει τιμές



α. $1,2 \text{ m} \leq x_B \leq 2,2 \text{ m}$

β. $1,5 \text{ m} \leq x_B \leq 3 \text{ m}$

γ. $1,6 \text{ m} \leq x_B \leq 3,2 \text{ m}$

δ. $1,8 \text{ m} \leq x_B \leq 3,6 \text{ m}$

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Το κανόνι, ο στύλος και η κλωστή βρίσκονται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο. Η αντίσταση του αέρα να θεωρηθεί αμελητέα.

Μονάδες 15

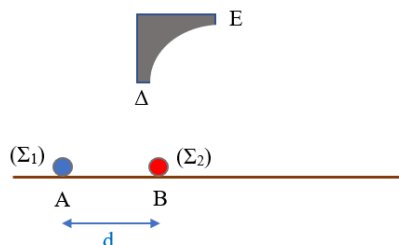
ΘΕΜΑ 4

Δύο μικρά σώματα (Σ_1) και (Σ_2) βρίσκονται στα σημεία A και B αντίστοιχα οριζόντιου επιπέδου, και απέχουν απόσταση $d = 2 \cdot R$.

Το σώμα (Σ_1) βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου v_0 και η ταχύτητά του μηδενίζεται στιγμιαία σε σημείο Γ.

Το σώμα (Σ_2) βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα ίδιου μέτρου v_0 .

Ανεβαίνοντας κατά ύψος $(B\Delta) = R$ φτάνει σε σημείο Δ και εισέρχεται, χωρίς να μεταβληθεί η ταχύτητά του εκείνη τη στιγμή, σε ακλόνητο λείο τεταρτοκύκλιο ΔΕ ακτίνας R , που βρίσκεται στο κατακόρυφο επίπεδο που διέρχεται από τις θέσεις A και B. Το σώμα (Σ_2) κινείται κατά μήκος του τεταρτοκυκλίου και φτάνει στο σημείο E με την ελάχιστη δυνατή ταχύτητα και εξέρχεται από αυτό με οριζόντια ταχύτητα. Στη συνέχεια πέφτει στο οριζόντιο επίπεδο σε σημείο Z. Η αντίσταση του αέρα να θεωρηθεί αμελητέα.



Η απόσταση (ΓZ) ισούται με:

α. $\frac{5 \cdot \sqrt{5} \cdot R}{2}$

β. $\frac{5 \cdot \sqrt{6} \cdot R}{2}$

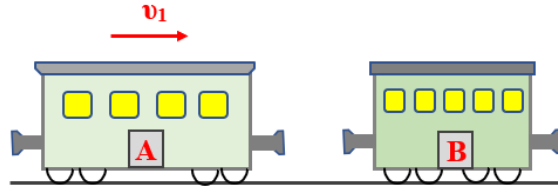
γ. $\frac{\sqrt{89} \cdot R}{2}$

δ. $\frac{5 \cdot \sqrt{7} \cdot R}{2}$

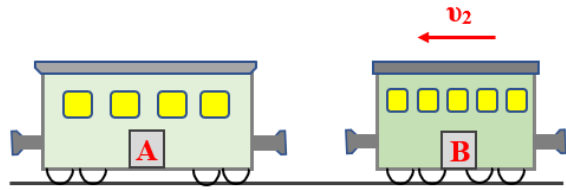
Μονάδες 15

ΘΕΜΑ 5

Βαγόνι (Α) μάζας M κινείται με μικρή ταχύτητα, έχει ορμή μέτρου p_1 και συγκρούεται με άλλο ακίνητο βαγόνι (Β) μικρότερης μάζας m . Τα δύο βαγόνια δεν έχουν φρένα και μετά την κρούση τους, το χρονικό διάστημα της οποίας είναι αμελητέο, κινούνται ως ένα συσσωμάτωμα που έχει κινητική ενέργεια $K_{\Sigma,1}$. Το ποσοστό απώλειας της κινητικής ενέργειας του συστήματος κατά την κρούση ισούται με Π_1 .



Σε μία άλλη περίπτωση το βαγόνι (Β) κινείται με μικρή ταχύτητα, έχει ορμή μέτρου p_2 και το βαγόνι (Α) είναι ακίνητο χωρίς φρένα. Τα δύο βαγόνια συγκρούονται πλαστικά σε αμελητέο χρονικό διάστημα. Το συσσωμάτωμα των δύο βαγονιών έχει κινητική ενέργεια $K_{\Sigma,2}$. Το ποσοστό απώλειας της κινητικής ενέργειας του συστήματος κατά την κρούση είναι Π_2 .



A. Για τα δύο ποσοστά ισχύει:

α. $\Pi_1 + \Pi_2 = 1$

β. $\Pi_1 + \Pi_2 = \frac{m}{m+M}$

γ. $\Pi_1 + \Pi_2 = \frac{M}{m+M}$

δ. $\Pi_1 + \Pi_2 = \frac{2(m+M)^2 + mM}{(m+M)^2 + mM}$

B. Αν για τα μέτρα των ορμών ισχύει $p_1 = p_2$, τότε για τις κινητικές ενέργειες ισχύει:

α. $K_{\Sigma,1} = K_{\Sigma,2}$

β. $K_{\Sigma,1} < K_{\Sigma,2}$

γ. $K_{\Sigma,1} > K_{\Sigma,2}$

δ. $K_{\Sigma,1}^2 + K_{\Sigma,2}^2 < 2 \cdot K_{\Sigma,1} \cdot K_{\Sigma,2}$

Μονάδες 10+10

Πειραματικό μέρος

ΘΕΜΑ 6

Ένας ηλεκτρολόγος θέλει να χρησιμοποιήσει ένα σύρμα συγκεκριμένης αντίστασης για ένα ηλεκτρικό κύκλωμα αυτοκινήτου. Το πρόβλημα που αντιμετωπίζει είναι πως ανάλογα με τον χρόνο που διαρρέεται από ρεύμα το σύρμα και την θερμοκρασία του περιβάλλοντος, η αντίσταση του σύρματος μεταβάλλεται και δημιουργεί προβλήματα στην λειτουργία του αυτοκινήτου. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα χρησιμοποιεί διάφορα υλικά.

Χρησιμοποιείτε την προσομοίωση

<https://www.seilias.gr/images/stories/html5/resistance.html>

ώστε να πειραματιστείτε με τα υλικά και να βρείτε εκείνο που βοηθάει στην λύση του προβλήματος.

A. Το υλικό που πρέπει να χρησιμοποιήσει είναι:

α. Άργυρος

β. Σίδηρος

γ. Κωνσταντάνη

δ. Χρωμονικελίνη

B. Η αντίσταση του σύρματος που θέλει να χρησιμοποιήσει ο ηλεκτρολόγος είναι $R = 3 \Omega$ και το εμβαδόν διατομής είναι $S = 0,3 \text{ mm}^2$. Το μήκος του παραπάνω σύρματος πρέπει να ισούται με

α. 1,2 m

β. 1,4 m

γ. 1,6 m

β. 1,8 m

Μονάδες 5+10