

Διαγώνισμα Φυσικής Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών Β' Λυκείου 03/01/2024

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Α1. Ποιο από τα παρακάτω δεν είναι χαρακτηριστικό της ορμής;

- α) Διατηρείται στα μονωμένα συστήματα σωμάτων.
- β) Είναι μονόμετρο μέγεθος.
- γ) Ο ρυθμός μεταβολής της ισούται με τη συνισταμένη δύναμη.
- δ) Μετριέται σε $\text{kg}\cdot\text{m/s}$.

(5 μονάδες)

Α2. Σε μια ελαστική κρούση δε διατηρείται:

- α) η ολική κινητική ενέργεια του συστήματος.
- β) η ορμή του συστήματος.
- γ) η μηχανική ενέργεια του συστήματος.
- δ) η κινητική ενέργεια κάθε σώματος.

(5 μονάδες)

Α3. Δύο σώματα εκτοξεύονται ταυτόχρονα από το ίδιο σημείο με οριζόντιες ταχύτητες \vec{v}_1 και \vec{v}_2 . Αν για τα μέτρα των ταχυτήτων ισχύει $v_1 > v_2$, τότε:

- α) Τα σώματα φτάνουν στο έδαφος σε διαφορετική χρονική στιγμή.
- β) Έχουν διαφορετική επιτάχυνση.
- γ) Θα χτυπήσουν σε διαφορετικό σημείο του εδάφους.
- δ) Κάθε χρονική στιγμή βρίσκονται σε διαφορετικό ύψος.

(5 μονάδες)

Α4. Ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση και η επιβατική του ακτίνα διαγράφει γωνία 60° σε χρονικό διάστημα $\frac{1}{3}\text{ s}$. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του σώματος ισούται με:

- α) $20\pi\text{ rad/s}$
- β) 180 rad/s
- γ) $3\pi\text{ rad/s}$
- δ) $\pi\text{ rad/s}$

(5 μονάδες)

Α5. Να χαρακτηρίσετε την κάθε πρόταση παρακάτω με το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή με το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

- α) Στην οριζόντια βολή, η οριζόντια συνιστώσα της ταχύτητας αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.
- β) Στην ομαλή κυκλική κίνηση η γραμμική ταχύτητα παραμένει σταθερή.
- γ) Η αρχή διατήρησης της ορμής είναι άμεση συνέπεια του 3^{ου} νόμου του Νεύτωνα.
- δ) Ένα σωματίδιο μάζας m εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση με μέτρο γραμμικής ταχύτητας v . Όταν η επιβατική ακτίνα του κινητού διαγράψει γωνία 180° , το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σωματιδίου είναι $\Delta p = 2mv$.
- ε) Ένα σύστημα σωμάτων μπορεί να έχει κινητική ενέργεια χωρίς να έχει ορμή.

(5 μονάδες)

Η είσοδος του σωματιδίου στον χώρο των πλακών γίνεται στο μέσο της απόστασης που απέχουν μεταξύ τους. Αν το σωματίδιο εξέρχεται από το ηλεκτρικό πεδίο οριακά στο άκρο της αρνητικής πλάκας με μέτρο ταχύτητας $v = 2v_0$, για τις διαφορές δυναμικού ισχύει:

α) $V_2 = 6V_1$

β) $V_2 = 3V_1$

γ) $V_2 = 4V_1$

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

(2+6 μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος η πηγή έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη $E=24\text{ V}$, εσωτερική αντίσταση $r=1\ \Omega$ και οι αντιστάτες έχουν αντιστάσεις: $R_1=6\ \Omega$, $R_2=3\ \Omega$ και $R_3=3\ \Omega$.

Να υπολογίσετε:

Γ1) Την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος.

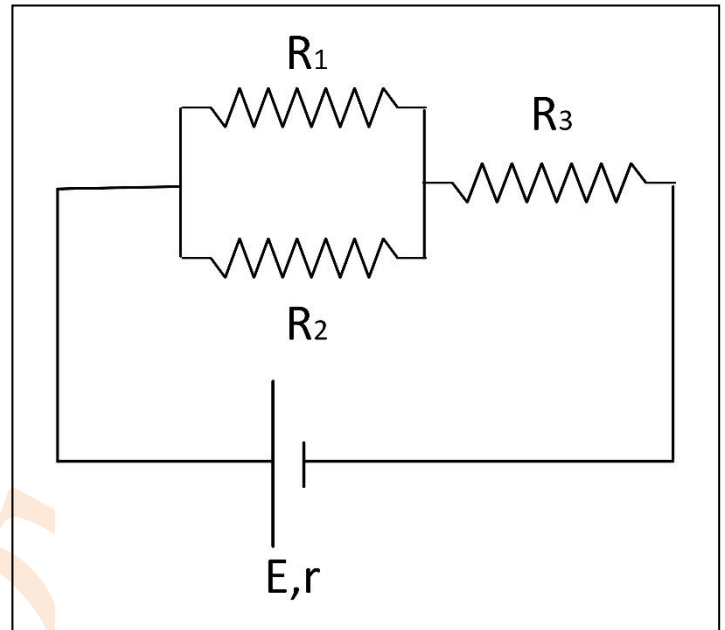
(4 μονάδες)

Γ2) Την πολική τάση στα άκρα της πηγής.

(5 μονάδες)

Γ3) Το ποσό της θερμότητας που αναπτύσσεται στον αντιστάτη R_1 , σε $\Delta t=1\text{ min}$ και τη θερμική ισχύ στην αντίσταση R_2 .

(4 μονάδες)



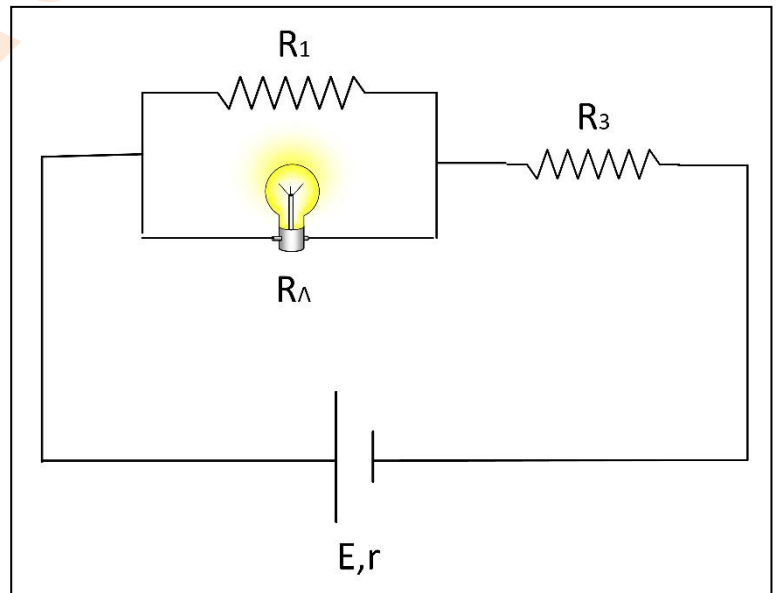
Δημιουργούμε ένα νέο κύκλωμα με την ίδια πηγή, με ένα λαμπτήρα που αναγράφει στοιχεία κανονικής λειτουργίας: $24\text{ W}, 12\text{ V}$ και συνδέεται στη θέση της αντίστασης R_2 , όπως φαίνεται στο διπλανό κύκλωμα.

Γ4) Να βρεθεί η αντίσταση του λαμπτήρα και το ρεύμα κανονικής λειτουργίας.

(3 μονάδες)

Γ5) Δείξτε ότι ο λαμπτήρας δεν λειτουργεί κανονικά.

(5 μονάδες)

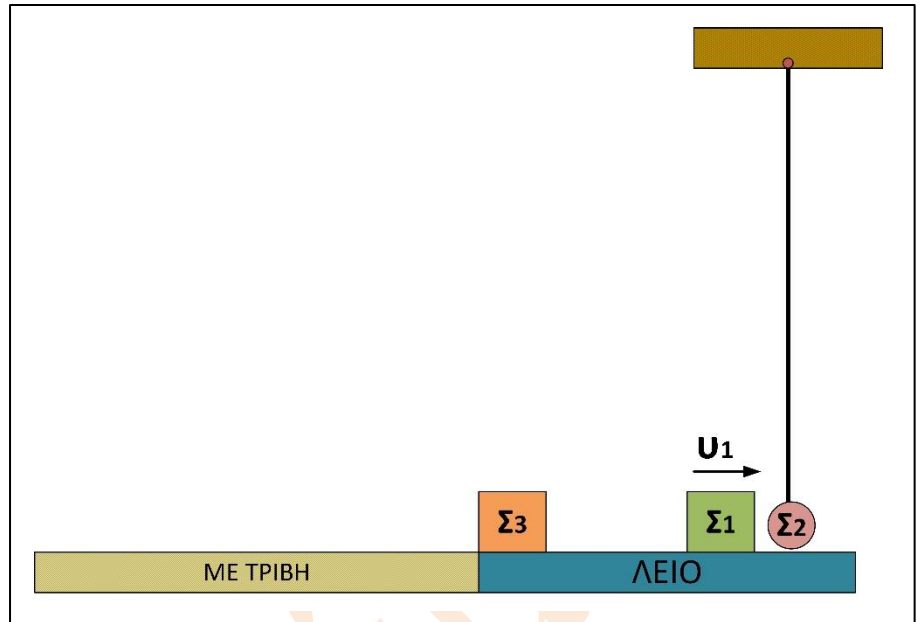


Γ6) Να υπολογίσετε τη νέα τιμή της ΗΕΔ E' , με εσωτερική αντίσταση $r=1\ \Omega$, που πρέπει να τοποθετήσουμε στη θέση της αρχικής για να λειτουργήσει κανονικά ο λαμπτήρας.

(4 μονάδες)

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα Σ_1 μάζας $m_1=1 \text{ kg}$ κινείται προς τα δεξιά σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα, μέτρου $v_1=10 \text{ m/s}$ και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2=3 \text{ kg}$, το οποίο είναι δεμένο στο άκρο ενός κατακόρυφου νήματος μήκους $\ell=2,5 \text{ m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο σε οροφή, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



Μετά την κρούση το Σ_1 κινείται προς τα αριστερά με ταχύτητα μέτρου $v'_1 = 5 \text{ m/s}$ και αφού

κινηθεί στο λείο οριζόντιο δάπεδο, συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα Σ_3 μάζας $m_3=4 \text{ kg}$. Το συσσωμάτωμα που δημιουργείται εισέρχεται σε τραχύ δάπεδο με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,1$. Να βρεθεί:

- Δ1)** Η ταχύτητα του σώματος Σ_2 μετά την κρούση. (4 μονάδες)
- Δ2)** Η τάση του νήματος αμέσως μετά την κρούση (το νήμα σε κατακόρυφη θέση). (4 μονάδες)
- Δ3)** Το συνημίτονο της μέγιστης γωνίας εκτροπής. (4 μονάδες)
- Δ4)** Το ποσοστό απώλειας ενέργειας κατά την πλαστική κρούση του Σ_1 - Σ_3 . (4 μονάδες)
- Δ5)** Η ολική θερμότητα που παράγεται σε όλο το φαινόμενο. (4 μονάδες)
- Δ6)** Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος, όταν έχει διανύσει $0,32 \text{ m}$. (5 μονάδες)

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10 \text{ m/s}^2$.