

Διαγώνισμα Φυσικής Προσανατολισμού Β' Λυκείου 03/01/2022

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

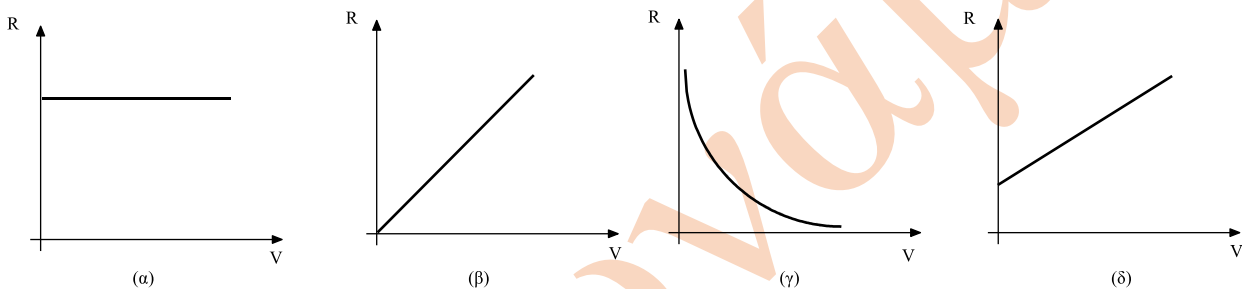
A1. Δύο αντιστάσεις R_1 και R_2 ($R_2 > R_1$) συνδέονται σε σειρά. Η τάση στην R_1 σε σύγκριση με την τάση στην R_2 είναι :

- α) μεγαλύτερη β) μικρότερη γ) ίση δ) τίποτα από τα παραπάνω
(5 μονάδες)

A2. Σώμα βάλλεται οριζόντια από ύψος h με αρχική ταχύτητα v_0 . Το μέτρο της ταχύτητας με την οποία προσγειώνεται στο έδαφος είναι:

- α) $v = \sqrt{v_0^2 + gh}$ β) $v = \sqrt{2gh}$ γ) $v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$ δ) $v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$
(5 μονάδες)

A3. Χάλκινο σύρμα σταθερής θερμοκρασίας τροφοδοτείται από μεταβλητή τάση. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα αποδίδει την αντίσταση του σε συνάρτηση με την τάση ;



A4. Μια μοτοσυκλέτα κινείται σε κυκλική πίστα με ταχύτητα σταθερής τιμής. Όταν διπλασιαστεί η τιμή της ταχύτητας η κεντρομόλος επιτάχυνση:

- α) παραμένει σταθερή β) διπλασιάζεται γ) υποδιπλασιάζεται δ) τετραπλασιάζεται
(5 μονάδες)

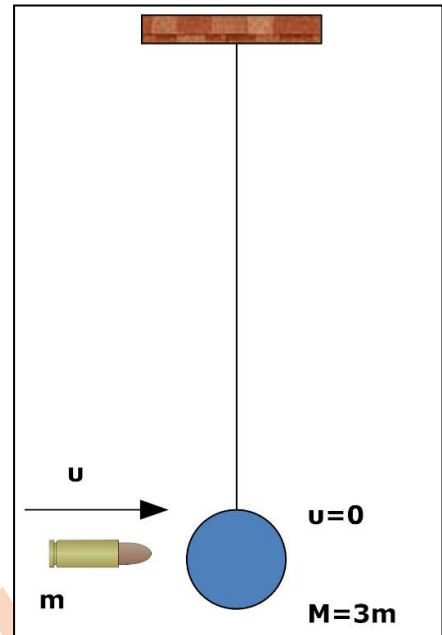
A5. Να χαρακτηρίσετε την κάθε πρόταση παρακάτω με το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή με το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

- α) Ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή, δεν είναι σταθερός.
β) Μία ειδική περίπτωση ανελαστικής κρούσης, είναι η πλαστική κρούση.
γ) Σώμα εκτοξεύεται προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου v_0 και στο ανώτερο σημείο της τροχιάς του διασπάται σε 3 κομμάτια, ίσης μάζας m μεταξύ τους. Η τελική ορμή του συστήματος των τριών κομματιών μετά την έκρηξη θα είναι $3mv_0$.
δ) Ένα σωματίδιο μάζας m διαγράφει ομαλή κυκλική κίνηση με μέτρο γραμμικής ταχύτητας v . Όταν η επιβατική ακτίνα του κινητού διαγράψει γωνία 90° το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σωματιδίου είναι $\Delta p = \sqrt{2}mv$.
ε) Όταν ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση, η κεντρομόλος επιτάχυνση είναι κάθετη στη γραμμική ταχύτητα.

(5 μονάδες)

Θέμα Β

B1. Ένα βλήμα μάζας m , κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $υ$, ελάχιστα πριν συγκρουστεί κεντρικά και πλαστικά με αρχικά ακίνητο σώμα μάζας $M=3m$, που ισορροπεί στο άκρο νήματος μήκους $ℓ$. Αν η τάση του νήματος αμέσως μετά την κρούση είναι διπλάσια της τάσης του νήματος πριν την κρούση, για τη μέγιστη γωνία εκτροπής του συσσωματώματος από την αρχική θέση, ισχύει:

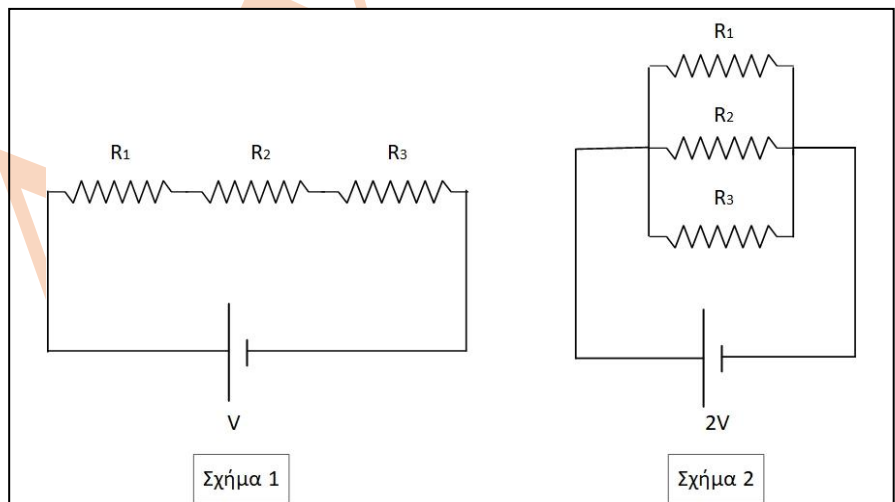


α. $\text{συν}\varphi = \frac{1}{3}$ β. $\text{συν}\varphi = \frac{3}{4}$ γ. $\text{συν}\varphi = \frac{1}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

(1+6 μονάδες)

B2. Τρεις όμοιοι αντιστάτες $R_1 = R_2 = R_3 = R$ συνδέονται σε σειρά και στα άκρα τους εφαρμόζεται τάση V , οπότε η ισχύς στην αντίσταση R_1 , είναι ίση με P_1 (όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα 1).



Σε ένα νέο κύκλωμα, οι τρεις αντιστάτες συνδέονται παράλληλα και στα άκρα τους εφαρμόζεται τάση $2V$, οπότε στον αντιστάτη R_1 , η θερμική

ισχύς ισούται με P_1' (όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα 2).

Ο λόγος των δύο ισχύων $\frac{P_1'}{P_1}$ είναι:

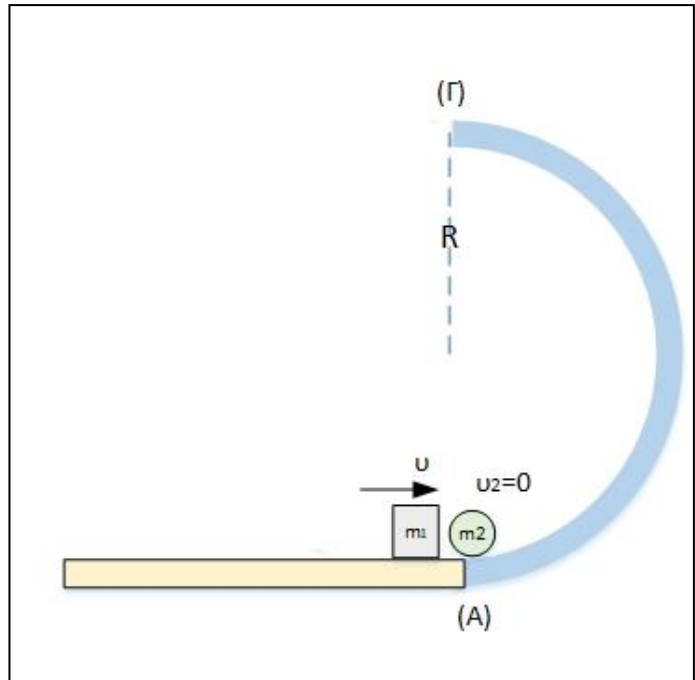
α) $\frac{P_1'}{P_1} = 1$ β) $\frac{P_1'}{P_1} = \frac{1}{3}$ γ) $\frac{P_1'}{P_1} = \frac{1}{36}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

(1+5 μονάδες)

- Ούλοφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου, ☎ 210 74 88 030
- Φανερωμένης 13
Χολαργός, ☎ 210 65 23 017

B3. Σώμα μάζας $m_1=m$ κινείται με ταχύτητα v , ελάχιστα πριν συγκρουστεί κεντρικά με ακίνητο σώμα μάζας $m_2=3m$, που βρίσκεται στην αρχή (A) ενός λείου ημικυκλίου ακτίνας R , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το σώμα μάζας m_1 αμέσως μετά την κρούση κινείται αντίθετα από την αρχική του κατεύθυνση, με ταχύτητα μέτρου $\frac{v}{2}$.



i) Το σώμα μάζας m_2 εισέρχεται στο ημικύκλιο με ταχύτητα μέτρου v_2' :

- α) v β) $\frac{v}{2}$ γ) $\frac{v}{6}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε. **(1+4 μονάδες)**

Όταν το σώμα μάζας m_2 εγκαταλείπει στην ανώτερη θέση Γ το ημικύκλιο, εκτελεί οριζόντια βολή.

ii) Για να είναι το βεληνεκές του σώματος m_2 ίσο με $4R$, θα πρέπει η ταχύτητα v που είχε αρχικά το σώμα μάζας m_1 πριν την κρούση, να είναι:

- α) $4\sqrt{2gR}$ β) $\sqrt{2gR}$ γ) $2\sqrt{2gR}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

(1+6 μονάδες)

Θέμα Γ

Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος η ηλεκτρική πηγή έχει τάση $V=36\text{ V}$ και οι αντιστάτες έχουν αντιστάσεις: $R_1 = 3\ \Omega$, $R_2 = 6\ \Omega$ και $R_3 = 4\ \Omega$. Να υπολογίσετε:

Γ1) Την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος.

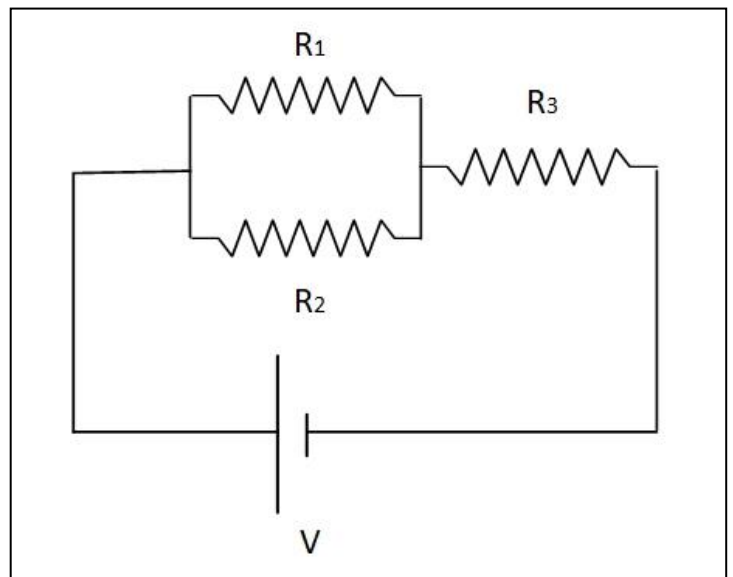
(5 μονάδες)

Γ2) Την ηλεκτρική τάση στα άκρα της R_2 .

(5 μονάδες)

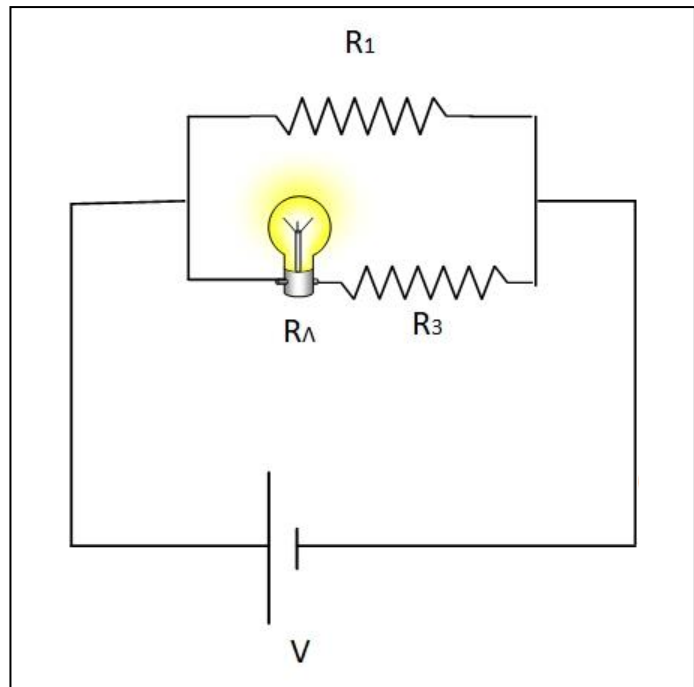
Γ3) Το ποσό της θερμότητας που αναπτύσσεται στον αντιστάτη R_1 , σε $\Delta t=5\text{ min}$.

(4 μονάδες)



- Ούλοφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου , ☎ 210 74 88 030
- Φανερωμένης 13
Χολαργός , ☎ 210 65 23 017

Δημιουργούμε ένα νέο κύκλωμα, με ένα λαμπτήρα που αναγράφει στοιχεία κανονικής λειτουργίας: "18W,6V" και συνδέεται σε σειρά με την αντίσταση R_3 . Παράλληλα με το συνδυασμό αυτών των δύο συνδέεται η αντίσταση R_1 και το κύκλωμα τροφοδοτείται από την ίδια τάση $V=36\text{ V}$.



Γ4) Δείξτε ότι ο λαμπτήρας δεν λειτουργεί κανονικά.

(6 μονάδες)

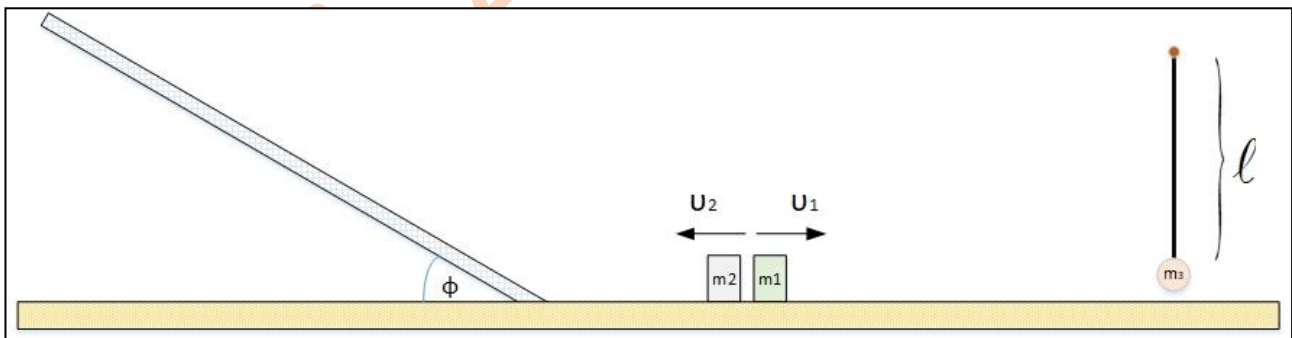
Γ5) Να υπολογίσετε την αντίσταση R_x που πρέπει να τοποθετήσουμε στη θέση της R_3 , για να λειτουργήσει κανονικά ο λαμπτήρας.

(5 μονάδες)

Θέμα Δ

Σώμα μάζας $M = 8\text{ kg}$ είναι ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Λόγω ενός εσωτερικού μηχανισμού, εκρήγνυται σε δύο κομμάτια, μάζας $m_1=2\text{ kg}$ και $m_2=6\text{ kg}$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το κομμάτι μάζας m_2 μετά την έκρηξη κινείται προς τα αριστερά με ταχύτητα v_2 και αφού κινηθεί στο οριζόντιο δάπεδο, εισέρχεται σε τραχύ κεκλιμένο επίπεδο, γωνίας $\varphi=30^\circ$

με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$, ίδιος για όλες τις επιφάνειες. Το σώμα μάζας m_1 αποκτά ταχύτητα $v_1=9\text{ m/s}$ αμέσως μετά την έκρηξη και στη συνέχεια συγκρούεται κεντρικά με σώμα μάζας $m_3=4\text{ kg}$, που ισορροπεί δεμένο στο κάτω άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους $\ell = 0,5\text{ m}$. Το σώμα μάζας m_3 εκτελεί οριακή ανακύκλωση μετά την κρούση.



Να βρεθεί:

Δ1) Η ενέργεια που απελευθερώθηκε κατά την έκρηξη.

(4 μονάδες)

Δ2) Η απόσταση S_2 που διανύει το σώμα μάζας m_2 στο κεκλιμένο επίπεδο, μέχρι να σταματήσει.

(5 μονάδες)

- Ούλοφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου , ☎ 210 74 88 030
- Φανερωμένης 13
Χολαργός , ☎ 210 65 23 017

Δ3) Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος m_2 , όταν έχει διανύσει απόσταση $\Delta x=0,25$ m στο κεκλιμένο επίπεδο.

(5 μονάδες)

Δ4) Το ποσοστό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος m_1 , κατά την κρούση του με το σώμα μάζας m_3 .

(6 μονάδες)

Δ5) Αν θα συγκρουστεί το σώμα μάζας m_1 με το σώμα μάζας m_2 και η τελική μηχανική ενέργεια του συστήματος m_1 - m_2 , θεωρώντας επίπεδο μηδενικής βαρυτικής δυναμικής ενέργειας το έδαφος.

(5 μονάδες)

Τα σώματα θεωρούνται υλικά σημεία και η χρονική διάρκεια της κρούσης αμελητέα. Θεωρήστε ότι δεν μεταβάλλεται η ταχύτητα του σώματος m_1 και m_2 κατά τη μετάβαση τους στο κεκλιμένο επίπεδο και ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι ίσος με αυτόν της στατικής τριβής.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10 \text{ m/s}^2$ και $\eta\mu\phi = \frac{1}{2}$ και $\sigma\upsilon\nu\phi = \frac{\sqrt{3}}{2}$.