

Διαγώνισμα Φυσικής Προσανατολισμού Β' Λυκείου 03/01/2021

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Α1. Η ορμή ενός σώματος Α παραμένει σταθερή, όταν το σώμα αυτό:

- α) Συγκρούεται με ένα άλλο σώμα Β.
- β) Εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση.
- γ) Δέχεται σταθερή συνισταμένη δύναμη.
- δ) Εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

(5 μονάδες)

Α2. Η αντίσταση ενός μεταλλικού αγωγού σταθερής θερμοκρασίας είναι:

- α. ανάλογη της τάσης που εφαρμόζουμε στα άκρα του.
- β. αντιστρόφως ανάλογη της τάσης που εφαρμόζουμε στα άκρα του.
- γ. ανεξάρτητη από την τιμή και την πολικότητα της τάσης που εφαρμόζουμε στα άκρα του.
- δ. ανάλογη με το τετράγωνο της τάσης που εφαρμόζουμε στα άκρα του.

(5 μονάδες)

Α3. 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)

Α4. Δύο αντιστάσεις που συνδέονται σε σειρά:

- α. αποκλείεται να έχουν ίδια τάση στα άκρα τους.
- β. έχουν κοινά άκρα.
- γ. έχουν ισοδύναμη αντίσταση που είναι μικρότερη και από την πιο μικρή αντίσταση.
- δ. έχουν ίδια τάση στα άκρα τους μόνο αν είναι ίσες.

(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) Σε μια οριζόντια βολή με αρχική ταχύτητα v_0 από κάποιο ύψος πάνω από το έδαφος, η ταχύτητα v που έχει το σώμα όταν πέφτει στο έδαφος σχηματίζει με την οριζόντια διεύθυνση γωνία $\varphi = 45^\circ$. Ο χρόνος καθόδου του σώματος στο έδαφος είναι: $t = \frac{v_0}{g}$.

β) Μία ειδική περίπτωση ανελαστικής κρούσης, είναι η πλαστική κρούση.

γ) Αν διπλασιασθεί η γραμμική ταχύτητα περιστροφής του σώματος, διπλασιάζεται η κεντρομόλος επιτάχυνση του.

δ) Ένα σωματίδιο μάζας m διαγράφει 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 $\Delta p = 2mv$.

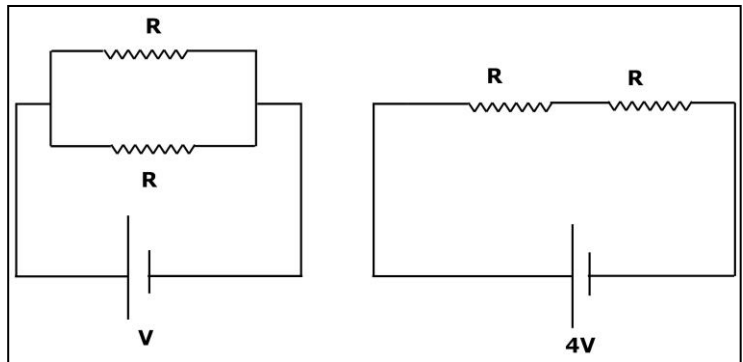
ε) Όταν ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση, η κεντρομόλος επιτάχυνση είναι συγγραμική με τη γωνιακή ταχύτητα.

(5 μονάδες)

Θέμα Β

B1. Δύο όμοιοι αντιστάτες $R_1 = R_2 = R$ συνδέονται παράλληλα και στα άκρα τους εφαρμόζεται τάση V , οπότε σε χρόνο Δt παράγεται θερμότητα στο σύστημα ίση με Q_1 .

Οι ίδιοι αντιστάτες συνδέονται σε σειρά και στα άκρα τους εφαρμόζεται τάση $4V$, οπότε στον ίδιο χρόνο Δt παράγεται ποσό θερμότητας στο κύκλωμα Q_2 .



Ο λόγος των δύο θερμότητων $\frac{Q_1}{Q_2}$ είναι:

- α) $\frac{Q_1}{Q_2} = 1$ β) $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1}{2}$ γ) $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1}{4}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

(1+4 μονάδες)

B2. Δύο σώματα Α και Β με μάζες m_A και m_B , αντίστοιχα, συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά. Οι αλγεβρικές τιμές των ορμών τους πριν και μετά την κρούση, σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα.

i) Αν η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι $\Delta t = 0,01$ s, το μέτρο της μέσης δύναμης που δέχθηκε το κάθε σώμα κατά την κρούση, είναι:

- α. $500N$ β. $1000N$ γ. $2000N$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

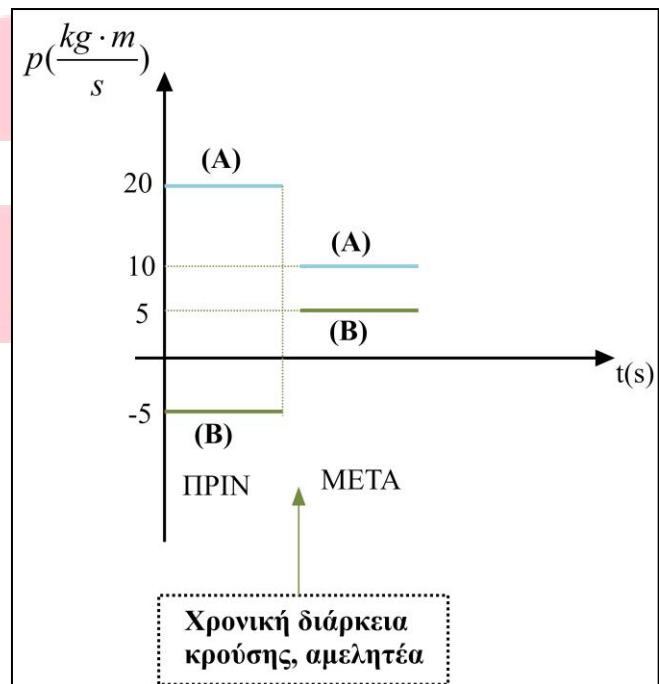
(1+4 μονάδες)

ii) Αν το μέτρο της ταχύτητας του σώματος Β πριν την κρούση είναι $v_B = 5$ m/s, το ποσοστό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος Α κατά την κρούση, είναι:

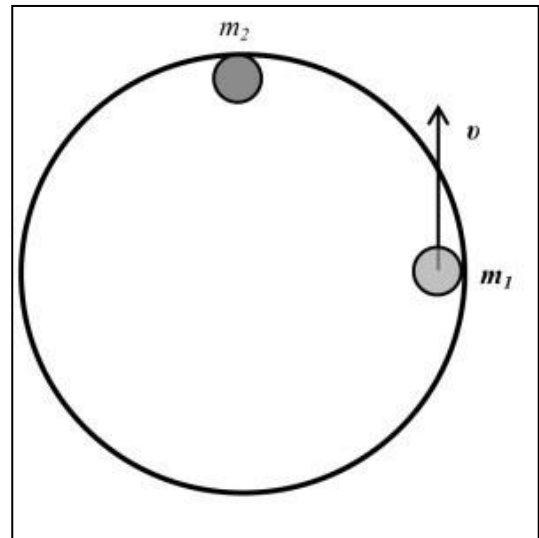
- α. -50% β. -25% γ. -75%

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

(1+4 μονάδες)



B3. Δύο σφαιρίδια Σ_1 και Σ_2 με μάζες m_1 και $m_2 = \frac{m_1}{2}$ αντίστοιχα μπορούν να κινούνται στο εσωτερικό κυκλικού δακτυλίου ακτίνας $R = \frac{7}{\pi} m$ που είναι ακλόνητα στερεωμένος σε λείο οριζόντιο τραπέζι (κάτοψη του οποίου εικονίζεται στο σχήμα). Οι τριβές μεταξύ των σφαιριδίων και του κυκλικού δακτυλίου θεωρούνται αμελητέες, όπως και οι διαστάσεις τους. Αρχικά το σφαιρίδιο Σ_2 είναι ακίνητο, ενώ το Σ_1 εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση με φορά αντίθετη εκείνης των δεικτών του ρολογιού με ταχύτητα, μέτρου v . Τα δύο σώματα συγκρούονται κεντρικά (χρονική στιγμή που τη θεωρούμε $t=0$) και αμέσως μετά την κρούση η ταχύτητα του σώματος Σ_1 γίνεται $\frac{v}{2}$, αντίθετης φοράς σε σχέση με την αρχική του κατεύθυνση κίνησης.



i) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος Σ_2 μετά την κρούση, είναι:

- α) v β) $3v$ γ) $\frac{v}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

(1+4 μονάδες)

ii) Η χρονική στιγμή που θα συναντηθούν για πρώτη φορά μετά την $t=0$, είναι:

- α) $\frac{2}{v}$ β) $\frac{7}{v}$ γ) $\frac{4}{v}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

(1+4 μονάδες)

Θέμα Γ

Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος η ηλεκτρική πηγή έχει τάση $V = 60 \text{ V}$ και οι αντιστάτες έχουν αντιστάσεις $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$. Ο λαμπτήρας έχει στοιχεία κανονικής λειτουργίας: "12 W, 6 V".

Να υπολογίσετε:

Γ1) Την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος.

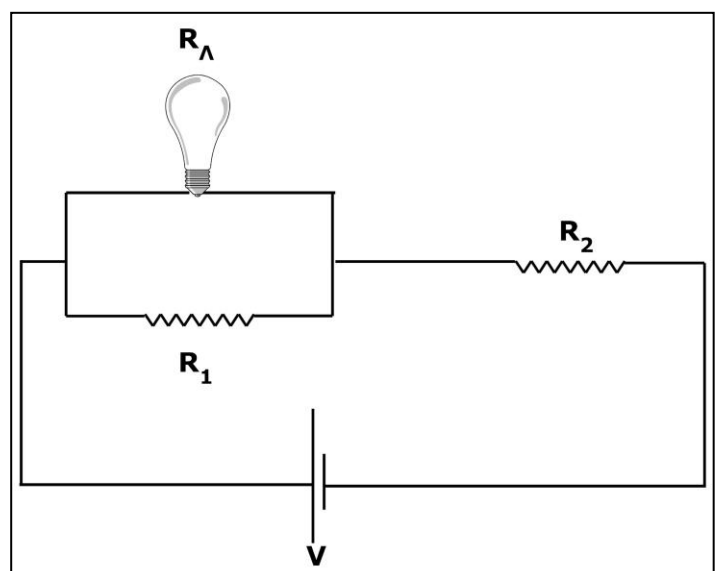
(5 μονάδες)

Γ2) Την ηλεκτρική τάση στα άκρα της R_2 .

(5 μονάδες)

Γ3) Την ισχύ στα άκρα του λαμπτήρα.

(5 μονάδες)



Γ4) Το ποσό της θερμότητας που αναπτύσσεται στον αντιστάτη R_1 , σε 5 min.

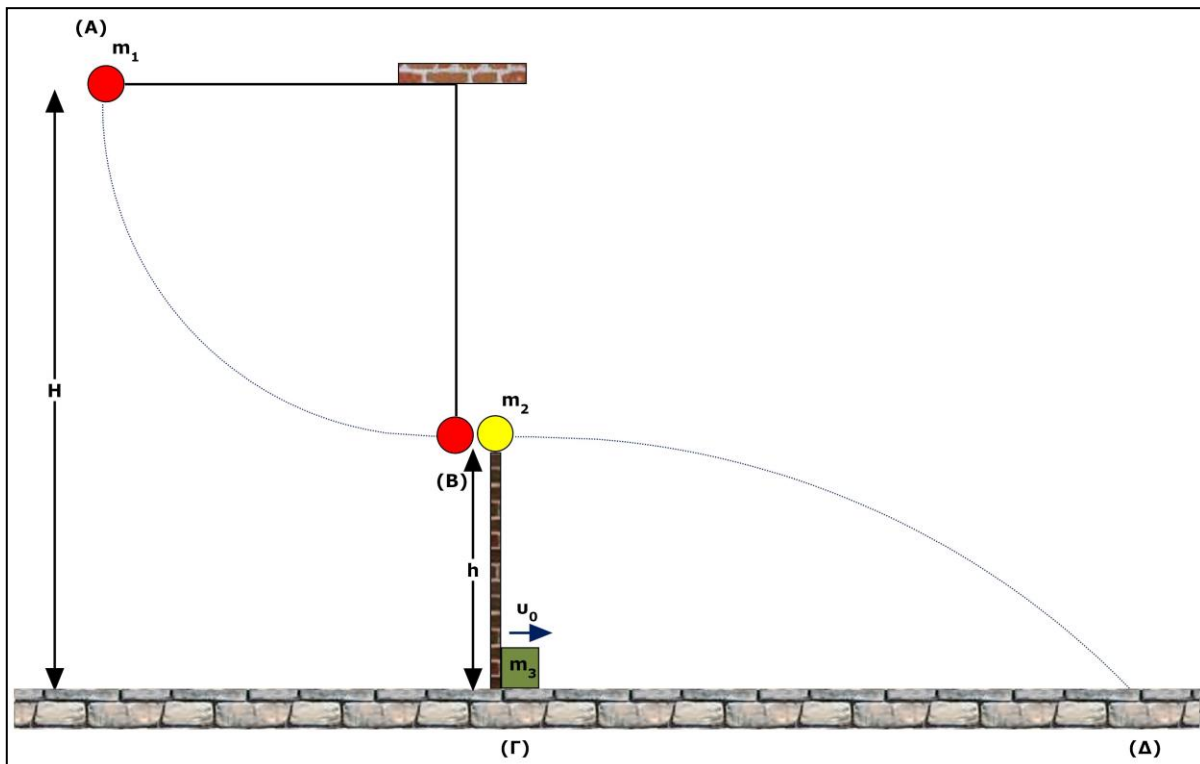
(5 μονάδες)

Γ5) Την αντίσταση R_x που πρέπει να συνδέσουμε σε σειρά με την αντίσταση R_2 , για να λειτουργήσει κανονικά ο λαμπτήρας.

(5 μονάδες)

Θέμα Δ

Σώμα μάζας $m_1 = 3\text{kg}$ ισορροπεί δεμένο στο κάτω άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους $\ell = 0,8\text{m}$. Φέρνουμε το νήμα στην οριζόντια θέση (Α), που απέχει από το έδαφος $H=1\text{ m}$ και αφήνουμε ελεύθερο το σώμα από τη θέση αυτή, για να εκτελέσει κυκλική κίνηση σε κατακόρυφο επίπεδο. Ταυτόχρονα βάλλεται από το έδαφος σώμα μάζας $m_3 = 2\text{kg}$, με αρχική ταχύτητα $u_0 = 2\text{ m/s}$ προς τα δεξιά, ξεκινώντας από τη θέση (Γ), όπως φαίνεται στο σχήμα. Μόλις το νήμα γίνει κατακόρυφο σπάει (η τάση του νήματος αποκτά τη μέγιστη τιμή της) και το σώμα μάζας m_1 συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας $m_2 = 1\text{kg}$, που ισορροπεί σε στύλο ύψους h , με το συσσωμάτωμα στη συνέχεια να εκτελεί οριζόντια βολή και να προσγειώνεται στο έδαφος, στο σημείο (Δ).



Να βρεθεί:

Δ1) Η ταχύτητα του σώματος μάζας m_1 λίγο πριν κοπεί το νήμα (3 μονάδες) και το όριο θραύσης του νήματος T_{OP} στη θέση αυτή (3 μονάδες).

(6 μονάδες)

Δ2) Η ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση (3 μονάδες) και το ποσοστό απώλειας ενέργειας του συσσωματώματος κατά την κρούση (3 μονάδες).

(6 μονάδες)

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

Δ3) Το βεληνεκές του συσσωματώματος (**2 μονάδες**) και το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής κατά τη διάρκεια της οριζόντιας βολής (**3 μονάδες**).

(5 μονάδες)

Δ4) Ο συντελεστής τριβής μεταξύ σώματος m_2 και δαπέδου, αν γνωρίζουμε ότι σταματάει στο σημείο (Δ), ακριβώς τη στιγμή που προσγειώνεται και το συσσωμάτωμα στη θέση αυτή.

(4 μονάδες)

Δ5) Το χρόνο της κυκλικής κίνησης του σώματος m_1 , από τη θέση (Α) έως τη θέση (Β).

(4 μονάδες)

Τα σώματα θεωρούνται υλικά σημεία και η χρονική διάρκεια της κρούσης αμελητέα. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

