



2021 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

ΦΥΣΙΚΗ

Β' Γενικού Λυκείου
Θετικών Σπουδών

Πέμπτη 6 Μαΐου 2021 | Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1** – **A4** να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

- A1.** Δύο σώματα, που αποτελούν μονώμενο σύστημα, είναι αρχικά ακίνητα. Τα σώματα αλληλεπιδρούν. Οι ορμές που θα αποκτήσουν τα σώματα έχουν το ίδιο μέτρο:
- α. όταν έχουν ίσες μάζες.
 - β. πάντοτε.
 - γ. ποτέ.
 - δ. μόνο όταν η αλληλεπίδραση διαρκεί πολύ λίγο.

(5 μονάδες)

- A2.** Ο λεπτοδείκτης του ρολογιού για να διαγράψει γωνία 30° χρειάζεται χρόνο:

- α. $\pi/6$ s
- β. 5 s
- γ. 5 min
- δ. 30 s

(5 μονάδες)



2021 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

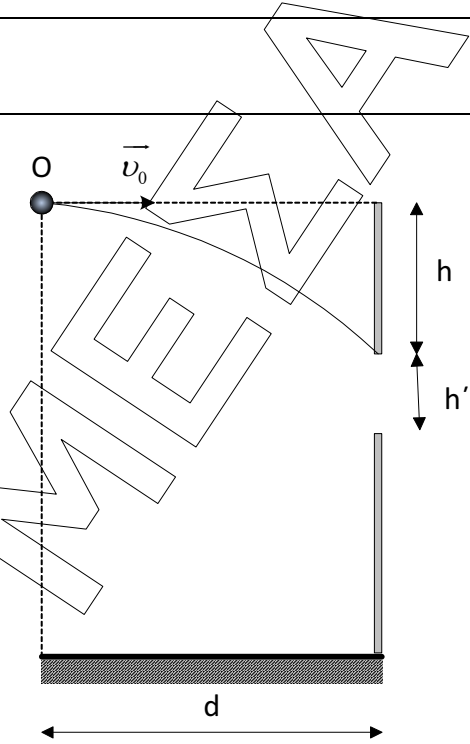
- A3.** Τρία σημειακά αρνητικά ηλεκτρικά φορτία είναι τοποθετημένα στις κορυφές ενός τριγώνου.
- α.** Η δυναμική ενέργεια του συστήματος είναι αρνητική.
 - β.** Η δυναμική ενέργεια του συστήματος είναι θετική.
 - γ.** Η δυναμική ενέργεια του συστήματος είναι θετική γιατί μόνο όταν αλληλεπιδρούν θετικά φορτία το σύστημα έχει δυναμική ενέργεια.
 - δ.** Το πρόσημο της δυναμικής ενέργειας εξαρτάται από το είδος του τριγώνου.
- (5 μονάδες)**

- A4.** Από μεγάλο ύψος από την επιφάνεια της γης αφήνεται να πέσει ελεύθερα ένα σώμα. Αν θεωρήσουμε ότι του ασκείται μόνο η βαρυτική δύναμη από την Γη, τότε η πτώση του μέχρι να φτάσει στην επιφάνεια της γης είναι κίνηση:
- α.** ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.
 - β.** ευθύγραμμη ομαλή.
 - γ.** ευθύγραμμη με συνεχώς αυξανόμενη επιτάχυνση.
 - δ.** ευθύγραμμη με συνεχώς μειούμενη επιτάχυνση.
- (5x1 μονάδες)**

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις σωστές ή λανθασμένες:
- α.** Θετικό σημειακό φορτίο εκτοξεύεται με ταχύτητα v_0 στην κατεύθυνση των δυναμικών γραμμών ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου. Η κίνησή του είναι ομαλά επιταχυνόμενη.
 - β.** Το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας είναι παράλληλο στο επίπεδο περιστροφής της κυκλικής τροχιάς ενός σώματος.
 - γ.** Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος έχει πάντα την κατεύθυνση της ορμής του σώματος.
 - δ.** Στο βαρυτικό πεδίο της γης το έργο του βάρους, κατά την κίνηση ενός σώματος μεταξύ δύο θέσεων, υπολογίζεται ως διαφορά δυναμικής ενέργειας.
 - ε.** Το βεληνεκές ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή είναι ανάλογο του ύψους h από το οποίο βάλλεται το σώμα.
- (5 μονάδες)**

ΘΕΜΑ Β

B1. Από ένα σημείο O , που είναι στο ίδιο ύψος με την κορυφή κατακόρυφου τοίχου, βάλλεται οριζόντια ένα μικρό σώμα με αρχική ταχύτητα \vec{u}_0 . Ο τοίχος σε κατακόρυφη απόσταση h κάτω από την κορυφή έχει ένα άνοιγμα ύψους $h' = 0,44h$. Το σώμα μόλις διέρχεται από το ανώτερο σημείο του ανοίγματος. Για να διέλθει το σώμα οριακά από το κατώτερο σημείο του ανοίγματος, πρέπει να βληθεί από το ίδιο σημείο οριζόντια με ταχύτητα \vec{u}'_0 για την οποία ισχύει:



α) $u'_0 = \frac{5}{6}u_0$ β) $u'_0 = \frac{6}{5}u_0$ γ) $u'_0 = \frac{4}{5}u_0$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(5 Μονάδες)

B2. Από διαστημική εξέδρα που βρίσκεται σε ύψος $h = \frac{R_T}{2}$ από την επιφάνεια της Γης θέλουμε να εκτοξεύσουμε διαστημόπλοιο, ώστε να εγκαταλείψει το πεδίο βαρύτητας της Γης. Αγνοούμε τις επιδράσεις των άλλων ουράνιων σωμάτων πλην της Γης, συμβολίζουμε R_T την ακτίνα της Γης και g_0 την ένταση του πεδίου βαρύτητας της Γης στην επιφάνειά της. Τότε η ελάχιστη ταχύτητα που πρέπει να δώσουμε στο διαστημόπλοιο ισούται με:

α. $\sqrt{\frac{4}{3}g_0R_T}$
 β. $\sqrt{3g_0R_T}$
 γ. $\sqrt{\frac{3}{2}g_0R_T}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(1 Μονάδες)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(5 Μονάδες)

- B3.** Σωματίδιο μάζας m_1 και φορτίου $+q_1$ βάλλεται από πολύ μεγάλη απόσταση με ταχύτητα v_0 προς αρχικά ακίνητο σωματίδιο μάζας $m_2=2m_1$ και φορτίου $+q_2$. Δίνεται η σταθερά $K_{ηλ}$. Θεωρήστε ότι η βαρυτική αλληλεπίδραση είναι αμελητέα σε σχέση με την ηλεκτρική.

Η ελάχιστη απόσταση στην οποία θα πλησιάσουν τα σωματίδια ισούται με:

α. $\frac{3K_{ηλ}q_1q_2}{m_1v_0^2}$ β. $\frac{K_{ηλ}q_1q_2}{3m_1v_0^2}$ γ. $\frac{K_{ηλ}q_1q_2}{m_1v_0^2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

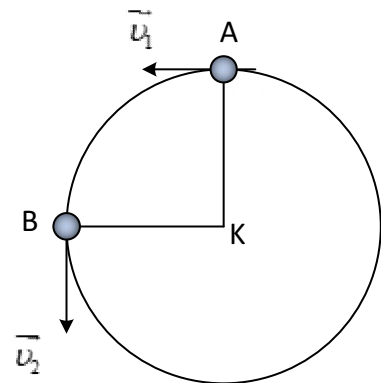
(1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(5 Μονάδες)

- B4.** Ένα σώμα μάζας $m = 1\text{Kg}$ είναι δεμένο στο άκρο νήματος και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε οριζόντιο επίπεδο. Η ταχύτητα στο σημείο A έχει μέτρο $v_1=3\text{m/s}$.

Μεταξύ των θέσεων A και B:



- B4.1** Η μεταβολή του μέτρου της ταχύτητας του σώματος ισούται με

α) μηδέν β) $3\sqrt{2}$ m/s γ) 6 m/s

- B4.2** Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος ισούται με

α) μηδέν β) $3\sqrt{2}$ Kg·m/s γ) 6 Kg·m/s

Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις.

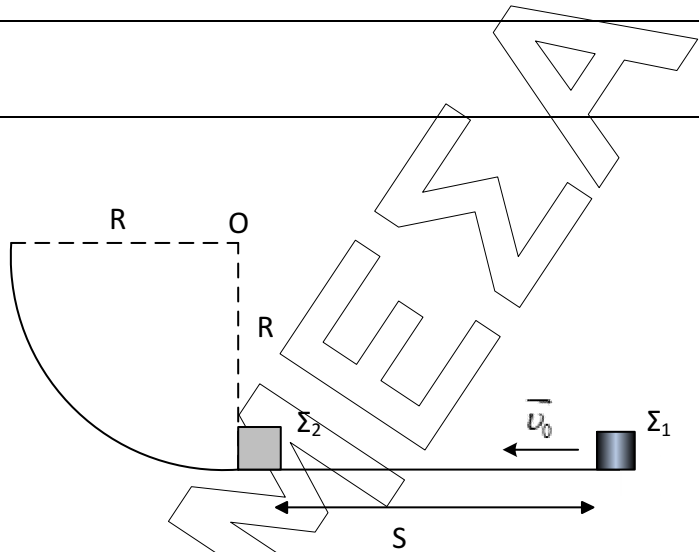
(1+1μονάδες)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(2+3 μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Ένα σώμα Σ_1 με μάζα $m_1 = 1\text{kg}$ εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα $u_0 = 6\text{ m/s}$ από ένα σημείο οριζόντιου δαπέδου, με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$. Το σώμα αφού διανύσει διάστημα $S = 1,1\text{m}$ στο οριζόντιο δάπεδο συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 4\text{kg}$, το οποίο είναι ακίνητο στη βάση λείου τεταρτοκυκλίου ακτίνας $R=0,25\text{m}$, όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα. Η κρούση διαρκεί αμελητέο χρόνο και το συσσωμάτωμα που δημιουργείται μετά την κρούση ανεβαίνει στο λείο τεταρτοκύκλιο και σταματά στιγμιαία σε ένα σημείο που βρίσκεται σε ύψος h από το οριζόντιο δάπεδο.

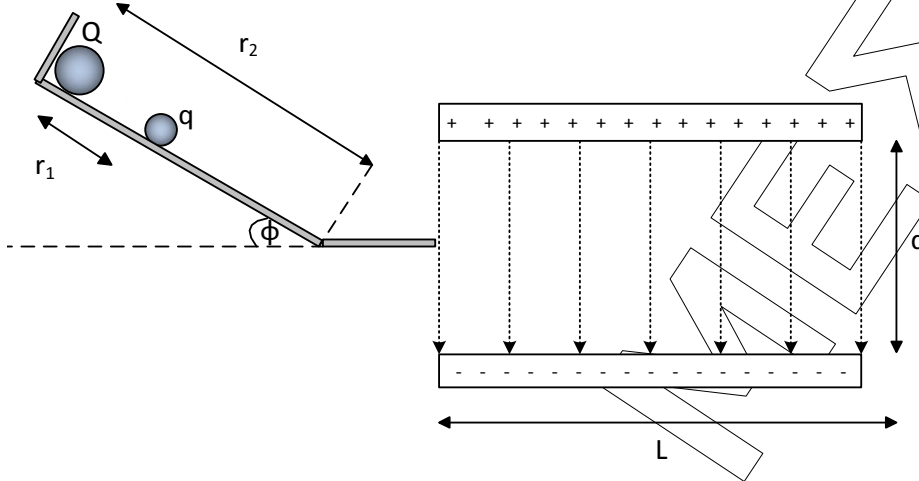


- Γ1.** Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος Σ_1 ελάχιστα πριν την κρούση του με το σώμα Σ_2 .
- Γ2.** Να βρείτε τη μεταβολή της ορμής των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 εξαιτίας της κρούσης. Τι παρατηρείτε; Η απάντησή σας μπορεί να γενικευθεί σε κάθε κρούση δύο σωμάτων όταν το σύστημά τους είναι μονωμένο;
- Γ3.** Να υπολογίσετε την συνολική θερμική ενέργεια που μεταφέρεται στο περιβάλλον από τη χρονική στιγμή της εκτόξευσης του σώματος μάζας m_1 μέχρι τη στιγμιαία ακινητοποίηση του συσσωματώματος.
- Γ4.** Τη χρονική στιγμή που μηδενίζεται στιγμιαία η ταχύτητα του συσσωματώματος:
- i)** Να εξηγήσετε γιατί $h < R$.
 - ii)** Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται το συσσωμάτωμα από το τεταρτοκύκλιο
 - iii)** Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος.

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

(5+5+6+(2+4+3) μονάδες)

ΘΕΜΑ Δ



Φορτίο $Q = 2 \cdot 10^{-8} \text{C}$ βρίσκεται στερεωμένο ακλόνητα στην κορυφή λείου κεκλιμένου επιπέδου μήκους $r_2 = 10 \text{ m}$. Ένα άλλο σώματιο μάζας $m = 4 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$ και φορτίου $q = 4 \cdot 10^{-6} \text{C}$ αφήνεται ελεύθερο από σημείο που απέχει $r_1 = 5 \text{ m}$ από το Q και κινείται στο λείο κεκλιμένο επίπεδο. Όταν φτάνει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου αποκτά ταχύτητα μέτρου v και εισέρχεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο χωρίς απώλεια ενέργειας σε αυτή τη μετάβαση. Στη συνέχεια εισέρχεται κάθετα στις δυναμικές γραμμές οριζόντιου ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου έντασης $E = 300 \text{ V/m}$ και μήκους $L = 0,16 \text{ m}$ που δημιουργείται από δύο παράλληλες πλάκες που απέχουν d . Το φορτίο q εισέρχεται στο μέσον της απόστασης d των πλακών. Να θεωρήσετε ότι από τη στιγμή που το q εισέρχεται στο οριζόντιο επίπεδο, τα φορτία Q και q δεν αλληλεπιδρούν.

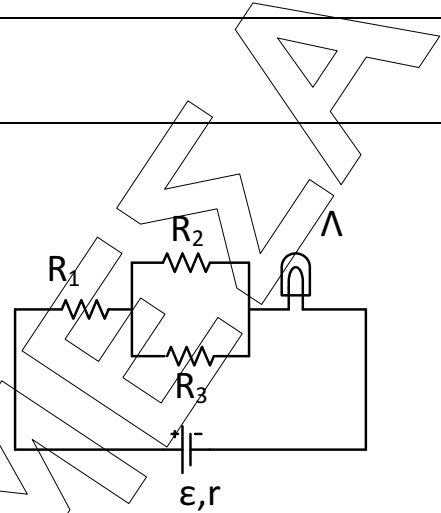
- Δ1.** Να αποδείξετε ότι η ταχύτητα του φορτίου q τη στιγμή εισόδου στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο ισούται με $v = 8 \text{ m/s}$.
- Δ2.** Να υπολογίσετε την απόσταση d των οπλισμών, αν το q εξέρχεται επαπτομενικά από την άκρη του κάτω οπλισμού του πυκνωτή.
- Δ3.** Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας με την οποία το q εξέρχεται από το πεδίο.
- Δ4.** Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικής ενέργειας μεταξύ των σημείων εισόδου-εξόδου του φορτίου q από το ηλεκτρικό πεδίο.

Δίνονται: $k_{\eta\lambda} = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ και $\eta\mu\phi = 0,28$.

(7+6+6+6 μονάδες)

ΘΕΜΑ Δ (Εναλλακτικό)

Δίνεται το κύκλωμα του διπλανού σχήματος το οποίο αποτελείται από μια πηγή με ΗΕΔ E και εσωτερική αντίσταση $r = 1\Omega$, από τους αντιστάτες $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $R_3 = 6\Omega$ και από λαμπτήρα Λ με αντίσταση R_Λ . Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη αντίστασης R_2 ισούται με $4A$ ενώ ο ρυθμός με τον οποίο η πηγή παρέχει ενέργεια σε ολόκληρο το κύκλωμα ισούται με $360J/s$.



- Δ1.** Να υπολογιστεί η ΗΕΔ E της πηγής, η τιμή του ρεύματος βραχυκύκλωσής της και να σχεδιαστεί η χαρακτηριστική της καμπύλη.
- Δ2.** Αν ο λαμπτήρας λειτουργεί κανονικά να υπολογίσετε τα στοιχεία κανονικής λειτουργίας του (P_K, V_K).
- Δ3.** Να βρείτε την πολική τάση της πηγής και τον ρυθμό με τον οποίο παρέχει ενέργεια στο εξωτερικό κύκλωμα.
- Δ4.** Να υπολογίσετε το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία του λαμπτήρα σε μια ημέρα, όταν μία kWh κοστίζει $0,09$ ευρώ.
- Δ5.** Συνδέουμε τα άκρα του αντιστάτη αντίστασης R_1 με έναν αγωγό αμελητέας αντίστασης. Να υπολογίσετε:
 - i)** Την μεταβολή της θερμικής ισχύος στο λαμπτήρα. Λειτουργεί κανονικά;
 - ii)** Το ποσοστό μεταβολής της πολικής τάσης.
 - iii)** Τον ρυθμό μεταβολής του φορτίου και το ποσοστό μεταβολής του ρυθμού ενέργειας σε θερμική στον αντιστάτη αντίστασης R_3 .

(6+5+5+3+(2+2+2) μονάδες)