

Διαγώνισμα Φυσικής Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών Β' Λυκείου 15/10/2023

ΘΕΜΑ Α

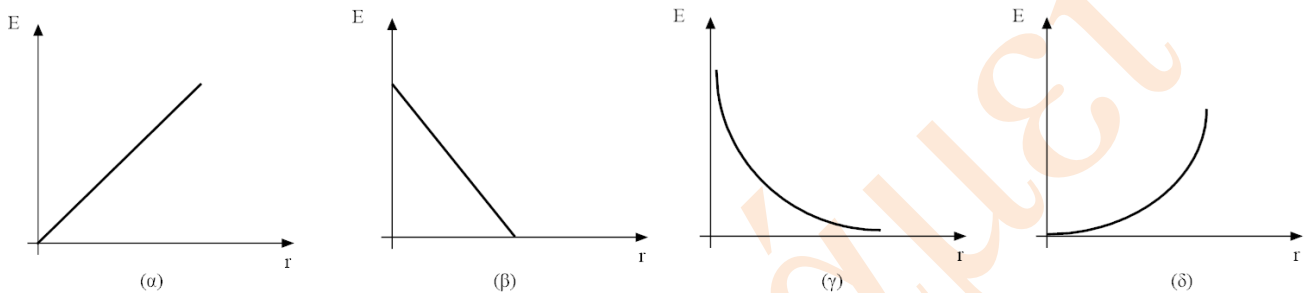
Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Α1. Δύο μικρές ακίνητες φορτισμένες σφαίρες απωθούνται μεταξύ τους με δύναμη F . Διπλασιάζουμε ταυτόχρονα το φορτίο της κάθε σφαίρας και τετραπλασιάζουμε τη μεταξύ τους απόσταση r . Η απωστική δύναμη μεταξύ τους γίνεται:

- α) $F/4$ β) $2F$ γ) F δ) $F/8$

(5 μονάδες)

Α2. Το μέτρο της έντασης ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργεί σημειακό φορτίο Q , σε συνάρτηση με την απόσταση r από το φορτίο Q , δίνεται από το διάγραμμα:



(5 μονάδες)

Α3. Οι δυναμικές γραμμές ηλεκτρικού πεδίου:

- α. είναι πάντοτε ευθείες β. ξεκινούν από τα αρνητικά φορτία
γ. μπορεί να τέμνονται δ. έχουν τη φορά της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου

(5 μονάδες)

Α4. Ηλεκτροστατικό πεδίο δημιουργείται από σημειακό φορτίο Q . Σ' ένα σημείο A του πεδίου:

- α) Η κατεύθυνση της έντασης εξαρτάται από το πρόσημο του φορτίου, που θα τοποθετήσουμε στο A .
β) Το μέτρο της έντασης αυξάνεται αν τοποθετήσουμε θετικό φορτίο στο σημείο A .
γ) Το μέτρο της έντασης ελαττώνεται αν τοποθετήσουμε θετικό φορτίο στο σημείο A .
δ) Το μέτρο της έντασης διπλασιάζεται αν διπλασιάσουμε το φορτίο Q .

(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) Από σημείο που βρίσκεται σε ύψος h από το έδαφος ρίχνεται οριζόντια, με αρχική ταχύτητα v_0 , μία σφαίρα. Η οριζόντια απόσταση στην οποία φτάνει η σφαίρα είναι ανεξάρτητη από το ύψος h .
β) Όσο πιο πυκνές είναι οι δυναμικές γραμμές, τόσο μεγαλύτερη η τιμή της έντασης.
γ) Ένα σώμα, που θεωρείται υλικό σημείο, ρίχνεται από ύψος h , με οριζόντια ταχύτητα που έχει μέτρο v_0 . Η επιτάχυνση του σώματος παραμένει σταθερή.
δ) Κάθε χρονική στιγμή η ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή δίνεται από τη σχέση:

$$v = v_x + v_y.$$

- ε) Στην οριζόντια βολή τα σώματα που έχουν μεγαλύτερη μάζα φτάνουν πιο γρήγορα στο έδαφος, όταν εκτοξεύονται από το ίδιο ύψος.

(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

B1. Σώμα εκτοξεύεται οριζόντια την $t=0$ από κάποιο ύψος με ταχύτητα μέτρου v_0 . Κάποια χρονική στιγμή η οριζόντια απόσταση που έχει διατρέξει, είναι τετραπλάσια της κατακόρυφης απόστασης που έχει διανύσει.

i) Η χρονική στιγμή που συμβαίνει αυτό, είναι:

α) $t = \frac{v_0}{g}$ β) $t = \frac{v_0}{2g}$ γ) $t = \frac{2v_0}{g}$

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

(1+3 μονάδες)

ii) Η εφαπτομένη της γωνίας που σχηματίζει το διάνυσμα της ταχύτητας του σώματος εκείνη τη χρονική στιγμή με τον οριζόντιο άξονα, είναι:

α) $\epsilon\phi\theta = 2$ β) $\epsilon\phi\theta = \frac{1}{4}$ γ) $\epsilon\phi\theta = \frac{1}{2}$

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

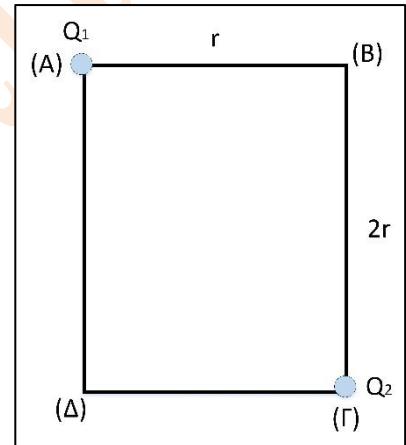
(1+4 μονάδες)

B2. Δύο φορτισμένα σωματίδια $Q_1=+Q$ και $Q_2=+4Q$, βρίσκονται στις κορυφές Α και Γ αντίστοιχα ενός ορθογωνίου, με πλευρές r και $2r$, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Στην κορυφή Β, το μέτρο της συνολικής έντασης των δύο φορτίων είναι:

α) $K_c \frac{Q}{r^2}$ β) $\sqrt{2}K_c \frac{Q}{r^2}$ γ) $2K_c \frac{Q}{r^2}$

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

(1+5 μονάδες)



B3. i) Να αποδείξετε ότι η εξίσωση τροχιάς που διαγράφει ένα σώμα, όταν εκτελεί οριζόντια βολή, δίνεται από τη σχέση: $y = \frac{g}{2v_0^2} x^2$.

(4 μονάδες)

ii) Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 βάλονται οριζόντια από τα σημεία Α και Β που βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο και σε ύψη $h_1=4h$ και $h_2=h$ από το έδαφος, με εξίσωση τροχιάς

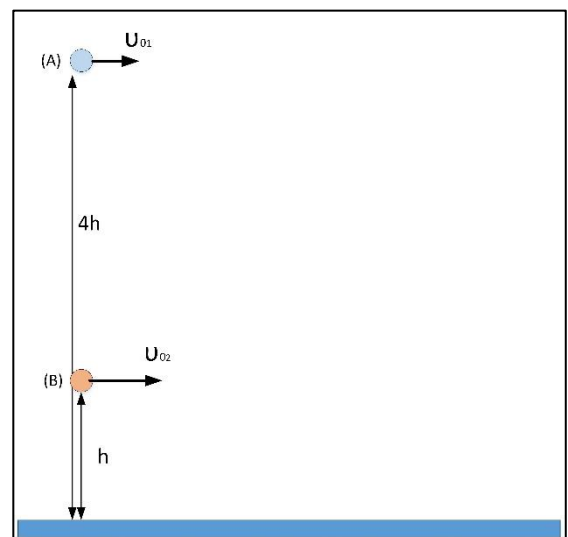
$$y_1 = \frac{g}{2v_0^2} x_1^2 \text{ και } y_2 = \frac{g}{32v_0^2} x_2^2 \text{ αντιστοίχως.}$$

Όταν και τα δύο σώματα προσγειωθούν στο έδαφος, η μεταξύ τους απόσταση θα είναι:

α) $2v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$ β) $v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$ γ) $6v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$

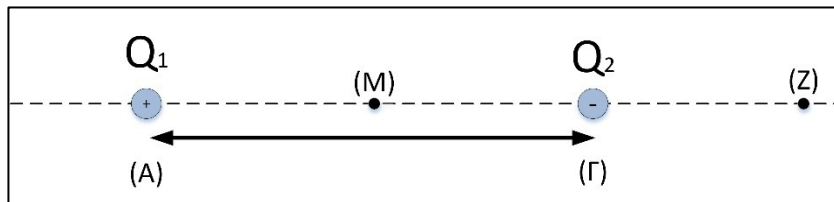
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(1+5 μονάδες)



ΘΕΜΑ Γ

Σε σημεία Α και Γ μιας ευθείας με $ΑΓ=2\text{ m}$ βρίσκονται ακλόνητα τοποθετημένα τα φορτία-πηγές $Q_1 = 1\text{ }\mu\text{C}$ και $Q_2 = -4\text{ }\mu\text{C}$, αντίστοιχα. Να υπολογιστούν:



Γ1) Η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτίων.

(4 μονάδες)

Γ2) Το δυναμικό του πεδίου που οφείλεται στα δύο φορτία, στο μέσο Μ.

(5 μονάδες)

Γ3) Η απόσταση από το φορτίο Q_1 , όπου η συνολική ένταση των δύο φορτίων μηδενίζεται.

(7 μονάδες)

Γ4) Η συνολική ένταση σε σημείο Ζ της ευθείας που ενώνει τα δύο φορτία και βρίσκεται δεξιά του Γ κατά 1 m.

(5 μονάδες)

Γ5) Το είδος και η ποσότητα φορτίου Q_3 που θα αντικαταστήσει το Q_2 στη θέση Γ, ώστε φορτίο $q = -20\text{ }\mu\text{C}$ και μάζας $m = 10^{-5}\text{ kg}$, να αποκτήσει επιτάχυνση προς τα αριστερά $a = 9 \cdot 10^3\text{ m/s}^2$, τη στιγμή που μόλις αφήνεται στο μέσο Μ.

(4 μονάδες)

Δίνονται : $K_c = 9 \cdot 10^9\text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

ΘΕΜΑ Δ

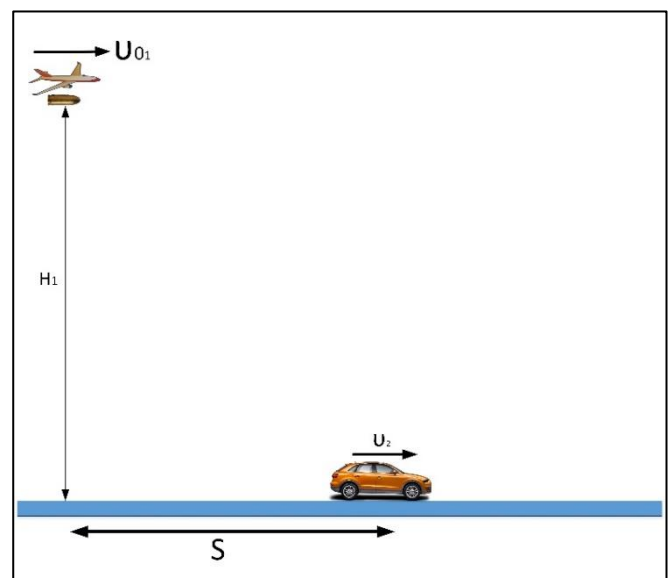
Αεροπλάνο κινείται οριζόντια σε ύψος $H_1 = 320\text{ m}$ από το έδαφος, με σταθερή ταχύτητα μέτρου $u_{0_1} = 30\text{ m/s}$. Στο έδαφος, κινείται ομόρροπα όχημα με ταχύτητα μέτρου u_2 . Ο πιλότος αφήνει μία βόμβα, όταν η οριζόντια απόσταση αεροπλάνου-οχήματος είναι $S = 160\text{ m}$ και καταφέρνει να χτυπήσει το όχημα. Να βρεθεί:

Δ1) Πόσα μέτρα θα διατρέξει οριζοντίως η βόμβα μέχρι να χτυπήσει το όχημα.

(4 μονάδες)

Δ2) Η ταχύτητα της βόμβας, όταν βρίσκεται σε ύψος 240 m από το έδαφος.

(6 μονάδες)



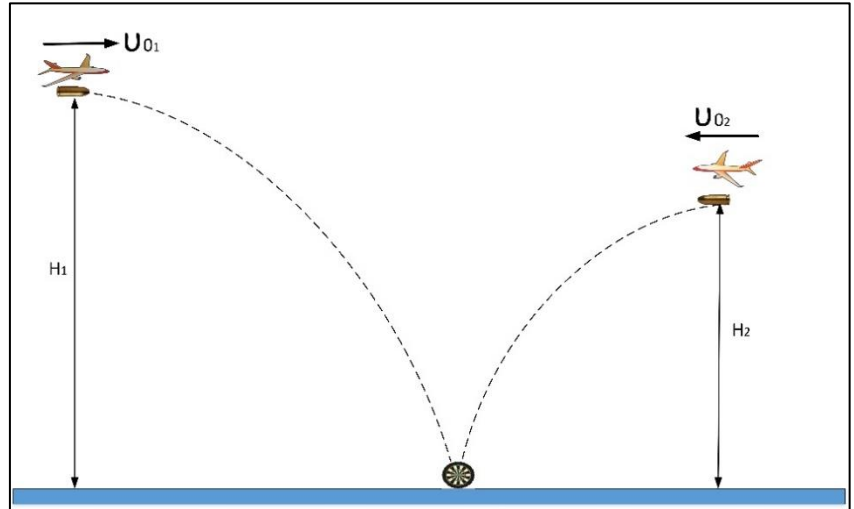
Δ3) Το ύψος από το έδαφος, όταν η κινητική ενέργεια του σώματος, είναι ίση με το 1/4 της δυναμικής του, στην ίδια θέση.

(5 μονάδες)

Δ4) Η ταχύτητα v_2 του οχήματος.

(4 μονάδες)

Δεύτερο αεροπλάνο κινείται αντίρροπα από το πρώτο με ταχύτητα μέτρου $v_{02} = 30 \text{ m/s}$, από ύψος $H_2 = 180 \text{ m}$. Τα δύο αεροπλάνα αφήνουν ταυτόχρονα μία βόμβα το καθένα, (το πρώτο αεροπλάνο βρίσκεται στο αρχικό ύψος και κινείται με την ίδια ταχύτητα που είχε). Οι δύο βόμβες πετυχαίνουν ακίνητο στόχο που βρίσκεται στο έδαφος, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Να βρεθεί:



Δ5) Η αρχική απόσταση των δύο αεροπλάνων.

(6 μονάδες)

Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$ και αντιστάσεις αέρα αμελητέες.