

Διαγώνισμα Φυσικής Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών Β' Λυκείου 13/10/2024

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Α1. Δύο μικρές ακίνητες φορτισμένες σφαίρες απωθούνται μεταξύ τους, ασκώντας η μία στην άλλη δύναμη F . Διπλασιάζουμε ταυτόχρονα το φορτίο της κάθε σφαίρας και διπλασιάζουμε τη μεταξύ τους απόσταση r . Η απωστική δύναμη μεταξύ τους γίνεται:

- α) $F/4$ β) $2F$ γ) F δ) $F/8$

(5 μονάδες)

Α2. Ακίνητο σημειακό φορτίο Q δημιουργεί ηλεκτροστατικό πεδίο. Σε απόσταση r από το φορτίο, σε σημείο A , η ένταση είναι:

- α) ανάλογη του φορτίου Q
β) αντιστρόφως ανάλογη του φορτίου Q
γ) ανάλογη της απόστασης r
δ) αντιστρόφως ανάλογη της απόστασης r

(5 μονάδες)

Α3. Ένα βλήμα βάλλεται οριζόντια με αρχική ταχύτητα v_0 από ύψος H πάνω από το έδαφος. Η ταχύτητα v με την οποία φθάνει στο έδαφος έχει μέτρο :

- α) $v = \sqrt{2gH}$ β) $v = \sqrt{v_0^2 + 2gH}$ γ) $v = \sqrt{v_0 + 2gH}$ δ) $v = \sqrt{v_0^2 - 2gH}$

(5 μονάδες)

Α4. Σώμα εκτελεί οριζόντια βολή, τότε:

- α) το μέτρο της οριζόντιας συνιστώσας της ταχύτητας του αυξάνεται.
β) το μέτρο της κατακόρυφης συνιστώσας της ταχύτητας του αυξάνεται.
γ) το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος αυξάνεται.
δ) η κινητική ενέργεια του σώματος μειώνεται.

(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) Ένα σώμα εκτοξεύεται οριζόντια από κάποιο ύψος με αρχική ταχύτητα μέτρου v_0 . Αν διπλασιάσουμε την ταχύτητα εκτόξευσης τότε διπλασιάζεται ο χρόνος πτώσης του σώματος.

β) Όσο πιο πυκνές είναι οι δυναμικές γραμμές σε ένα ηλεκτρικό πεδίο, τόσο μικρότερη η τιμή της έντασης.

γ) Σώμα εκτοξεύεται οριζόντια από μεγάλο ύψος, την $t_0=0$ με ταχύτητα μέτρου v_0 . Η οριζόντια μετατόπιση του σώματος είναι διπλάσια της κατακόρυφης μετατόπισής του την χρονική στιγμή $t=v_0/g$.

δ) Η οριζόντια βολή είναι μια σύνθετη κίνηση που μπορεί να αναλυθεί σε μια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και μια ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα.

ε) Η μηχανική ενέργεια ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή παραμένει σταθερή.

(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

B1. Σώμα εκτοξεύεται οριζόντια την $t=0$ από κάποιο ύψος με ταχύτητα μέτρου v_0 . Κάποια χρονική στιγμή η κινητική του ενέργεια έχει τετραπλασιαστεί.

i) Η χρονική στιγμή t που συμβαίνει αυτό, είναι:

α) $t = \frac{v_0}{g}$ β) $t = \frac{\sqrt{3}v_0}{g}$ γ) $t = \frac{2v_0}{g}$

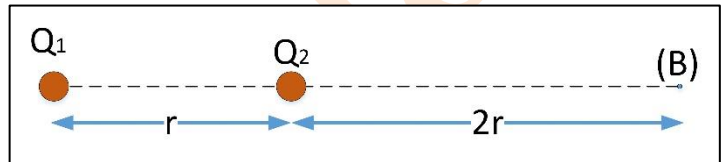
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (1+4 μονάδες)

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

α) $\epsilon\phi\theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$ β) $\epsilon\phi\theta = \sqrt{3}$ γ) $\epsilon\phi\theta = 1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (1+3 μονάδες)

B2. Δύο φορτισμένα σωματίδια $Q_1=+9Q$ και $Q_2=+4Q$ βρίσκονται στην ίδια ευθεία και σε απόσταση r , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



i) Στο σημείο B που απέχει απόσταση $2r$ από το φορτίο Q_2 , το μέτρο (και η κατεύθυνση) της συνολικής έντασης των δύο φορτίων είναι:

α) $K_c \frac{Q}{r^2}$ β) 0 γ) $2K_c \frac{Q}{r^2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (1+4 μονάδες)

ii) Αν στο σημείο B τοποθετηθεί ένα αρνητικό φορτίο $q=-Q$, το μέτρο (και η κατεύθυνση) της συνολικής ηλεκτρικής δύναμης που δέχεται από τα φορτία Q_1 και Q_2 είναι:

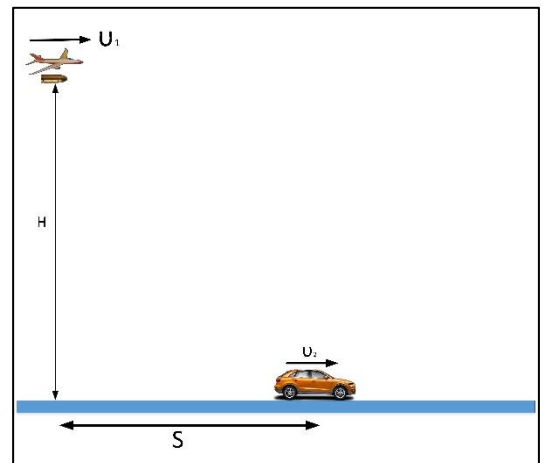
α) $2K_c \frac{Q^2}{r^2}$ β) $K_c \frac{Q^2}{r^2}$ γ) $4K_c \frac{Q^2}{r^2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (1+3 μονάδες)

B3. Αεροπλάνο κινείται οριζόντια σε ύψος H από το έδαφος, με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_1 . Στο έδαφος, κινείται ομόρροπα όχημα με ταχύτητα μέτρου v_2 . Ο πιλότος αφήνει μία βόμβα, όταν η οριζόντια απόσταση αεροπλάνου-οχήματος είναι $S = 20v_2 \sqrt{\frac{2H}{g}}$ και καταφέρνει να χτυπήσει το όχημα.

Η σχέση μεταξύ του μέτρου της ταχύτητας του αεροπλάνου και του μέτρου της ταχύτητας του αυτοκινήτου, είναι:

α) $v_1 = 11v_2$ β) $v_1 = 6v_2$ γ) $v_1 = 21v_2$



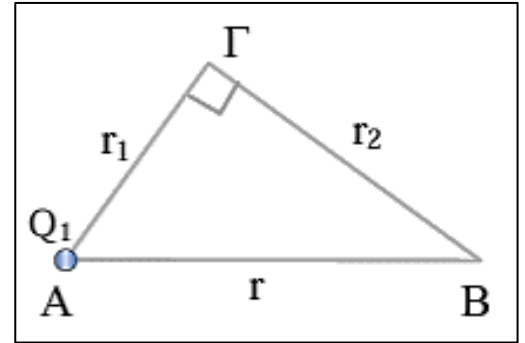
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (2+5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Ακλόνητο σημειακό φορτίο πηγή $Q_1=+9 \mu\text{C}$, δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο.

Γ1) Να προσδιορίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου (μέτρο και κατεύθυνση) στο σημείο Γ, που απέχει $r_1 = 3 \text{ cm}$ από το ηλεκτρικό φορτίο πηγή.

(6 μονάδες)



Στη συνέχεια τοποθετείται στο σημείο Β που απέχει $r = 5 \text{ cm}$ από το φορτίο Q_1 , ένα δεύτερο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $Q_2 = -16 \mu\text{C}$. Το τρίγωνο που σχηματίζουν τα σημεία Α, Β, Γ είναι ορθογώνιο στο Γ. Να υπολογίσετε:

Γ2) Την ηλεκτρική δύναμη που δέχεται το κάθε φορτίο.

(6 μονάδες)

Γ3) Τη συνολική ένταση των δύο φορτίων στο σημείο Γ.

(6 μονάδες)

Γ4) Την απόσταση x από το φορτίο Q_1 όπου μηδενίζεται η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου των δύο φορτίων, πάνω στην ευθεία που τα ενώνει.

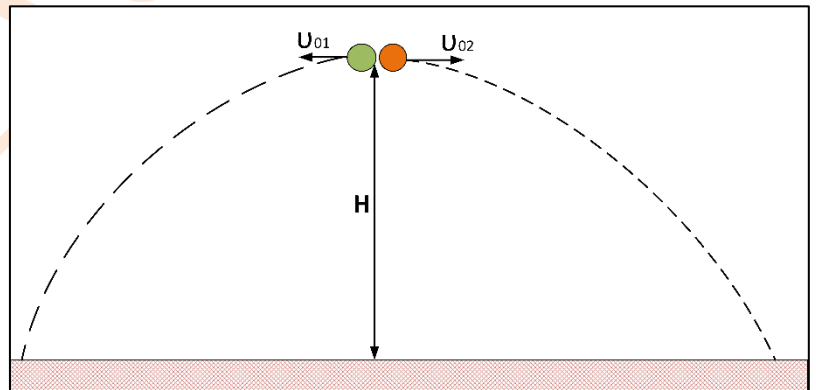
(7 μονάδες)

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

ΘΕΜΑ Δ

Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 βάλονται τη χρονική στιγμή $t_0=0$, με αρχικές ταχύτητες μέτρων $v_{01}=10 \text{ m/s}$ και $v_{02}=12 \text{ m/s}$ αντίθετης φοράς, από το ίδιο σημείο το οποίο απέχει από το έδαφος κατακόρυφη απόσταση $H=20 \text{ m}$. Να υπολογιστεί:

Δ1) Ο χρόνος πτώσης των δύο σωμάτων μέχρι το έδαφος.



(4 μονάδες)

Δ2) Η μεταξύ τους απόσταση όταν φτάσουν στο έδαφος.

(4 μονάδες)

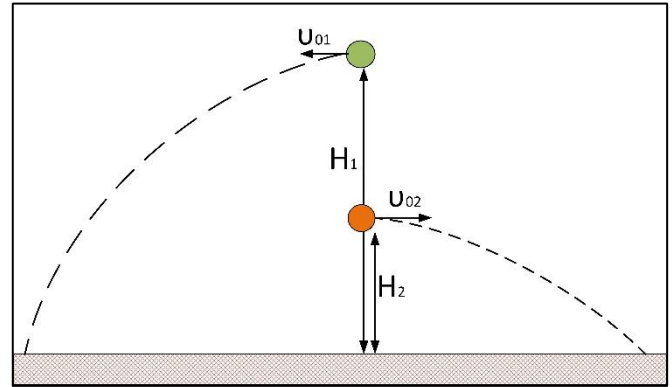
Δ3) Η ταχύτητα του Σ_1 τη στιγμή κατά την οποία κτυπά στο έδαφος.

(4+1 μονάδες)

Δ4) Η κατακόρυφη απόσταση που έχει διανύσει το σώμα Σ_1 , όταν η κινητική του ενέργεια είναι τετραπλάσια της δυναμικής του.

(5 μονάδες)

Τα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 βάλονται αυτή τη φορά με αρχικές ταχύτητες μέτρων $v_{01}=8$ m/s και $v_{02}=12$ m/s αντίθετης φοράς. Το Σ_1 από σημείο το οποίο απέχει από το έδαφος κατακόρυφη απόσταση $H_1=50$ m, ενώ το Σ_2 από ύψος $H_2=20$ m, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Να υπολογιστεί:



Δ5) Η απόσταση των σωμάτων τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος το σώμα Σ_2 .

(3 μονάδες)

Δ6) Το ύψος H'_1 από το οποίο θα έπρεπε να εκτοξευθεί το σώμα Σ_1 , με την ίδια αρχική ταχύτητα, ώστε τα δύο σώματα να έχουν το ίδιο βεληνεκές.

(4 μονάδες)

Δίνεται $g=10$ m/s² και αντιστάσεις αέρα αμελητέες.