



ΚΥΡΙΑΚΗ 9 ΜΑΪΟΥ 2021

**ΤΑΞΗ:** Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:** ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

**ΘΕΜΑ Α**

1. Στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

**A1.** Το μέτρο της έντασης του πεδίου βαρύτητας σε ένα σημείο που απέχει απόσταση  $d = 2 \cdot R_{\Gamma}$  από την επιφάνεια της Γης είναι :

α)  $G \frac{M_{\Gamma}}{4R_{\Gamma}^2}$       β)  $G \frac{M_{\Gamma}}{9R_{\Gamma}^2}$       γ)  $G \frac{M_{\Gamma}}{3R_{\Gamma}^2}$       δ)  $G \frac{M_{\Gamma}}{2R_{\Gamma}^2}$

**A2.** Σε μια ισόθερμη μεταβολή αερίου:

- α) η πίεση και η απόλυτη θερμοκρασία είναι μεγέθη ανάλογα.
- β) η πίεση και ο όγκος του αερίου είναι μεγέθη ανάλογα
- γ) η πίεση και ο όγκος του αερίου είναι μεγέθη αντιστρόφως ανάλογα
- δ) η πίεση και η απόλυτη θερμοκρασία είναι μεγέθη αντιστρόφως ανάλογα.

**A3.** Όταν ένα φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται με ταχύτητα, κάθετα ως προς τις δυναμικές γραμμές, σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο τότε:

- α) η ταχύτητα του κατά μέτρο παραμένει σταθερή.
- β) αποκτά σταθερή επιτάχυνση.
- γ) διαγραφεί τμήμα κυκλικής τροχιάς.
- δ) κινείται ευθύγραμμα ομαλά επιταχυνόμενα στη διεύθυνσή της ταχύτητας εισόδου.

**A4.** Σε μια πλαγιά ελαστική κρούση μεταξύ δυο σωμάτων που έχουν συνολική κινητική ενέργεια 1000J, αν η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του πρώτου σώματος εξ αιτίας της κρούσης είναι -60J τότε η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του δεύτερου σώματος είναι:

α) -1000J      β) -60J      γ) 60J      δ) 1000J

**Μοναδες 5x4=20**

II. Ποιές απο τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες είναι λανθασμένες;

1. Η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια ενός συστήματος δυο φορτισμένων σωματιδίων είναι πάντα θετική.
2. Όταν ένα σώμα κινείται υπό την επίδραση του βάρους του και τριβής ολίσθησης τότε διατηρείται η μηχανική του ενέργεια.
3. Σε μια πλαστική κρούση διατηρείται η ενέργεια του συστήματος των σωμάτων που συγκρούονται.
4. Μια μαύρη τρυπά έχει έναν οριζοντα γεγονότων ο οποίος προσδιορίζει το αδύνατο της διαφυγής μιας οντότητας από αυτή.
5. Η ταχύτητα διαφυγής του πλανήτη Άρη είναι διαφορετική από την ταχύτητα διαφυγής στη Γη.

Μονάδες 5

### ΘΕΜΑ Β

**B1.** Ιδανικό αέριο βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας , σε πίεση  $p$  , όγκο  $V$  και απόλυτη θερμοκρασία  $T$ . Αν διπλασιάσουμε ταυτόχρονα την πίεση και τον όγκο του αέριου τότε η απόλυτη θερμοκρασία θα αποκτήσει τιμή:

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

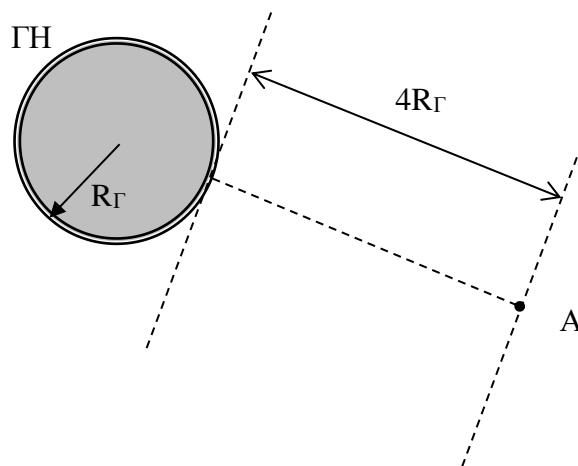
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

Μονάδες 8

**B2.** Το σημείο A είναι ένα σημείο του βαρυτικού πεδίου της Γης που απέχει απόσταση  $4R_T$  από την επιφάνειά της. Αν  $g_0$  είναι το μέτρο της έντασης του βαρυτικού πεδίου της Γης στην επιφάνειά της και  $R_T$  η ακτίνα της Γης, τότε το δυναμικό του πεδίου της Γης στο σημείο A είναι:

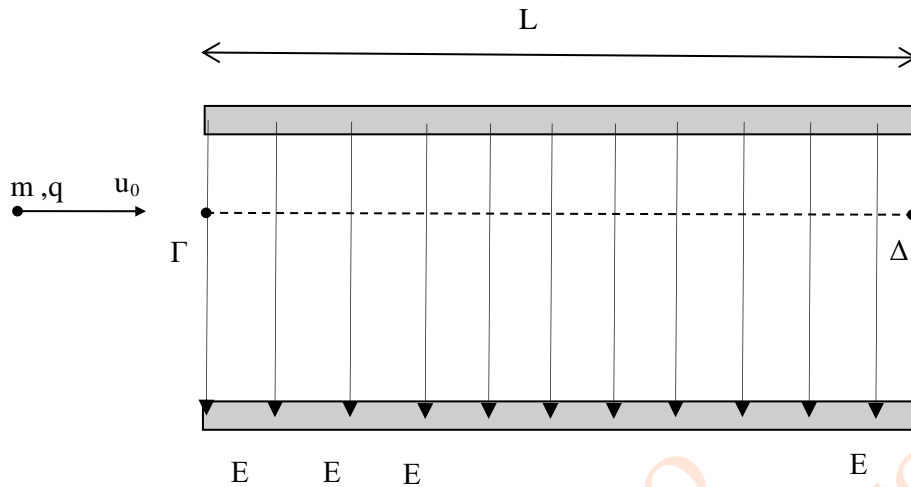
- α)  $-\frac{1}{5} g_0 \cdot R_T$   
β)  $-\frac{1}{4} g_0 \cdot R_T$   
γ)  $4g_0 \cdot R_T$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.



Μονάδες 8

**B3.** Σωματίδιο μάζας  $m$  και φορτίου  $q(+)$  εισέρχεται με ταχύτητα μέτρου  $u_0$  κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου οι δυναμικές γραμμές του οποίου έχουν τη φορά του σχήματος.



- A.** Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιο σας και να σχεδιάσετε τη πορεία του σωματιδίου μέχρι να εξέλθει από το πεδίο. Δικαιολογήστε σύντομα την πορεία του.  
**B.** Το ηλεκτρικό πεδίο έχει εύρος  $\Gamma\Delta = L$  και όταν το σωματίδιο εξέρχεται από το πεδίο έχει υποστεί κατακόρυφη απόκλιση  $y_1$ .

Ονομάζουμε  $K$  το μέσο του ευθύγραμμου τμήματος  $\Gamma\Delta$ . Όταν το σωματίδιο έχει διανύσει μέσα στο πεδίο οριζόντια απόσταση  $\Gamma K$  η κατακόρυφη απόκλιση που έχει υποστεί είναι

α)  $y = \frac{y_1}{2}$       β)  $y = \frac{y_1}{4}$       γ)  $y = \frac{\sqrt{2}y_1}{2}$

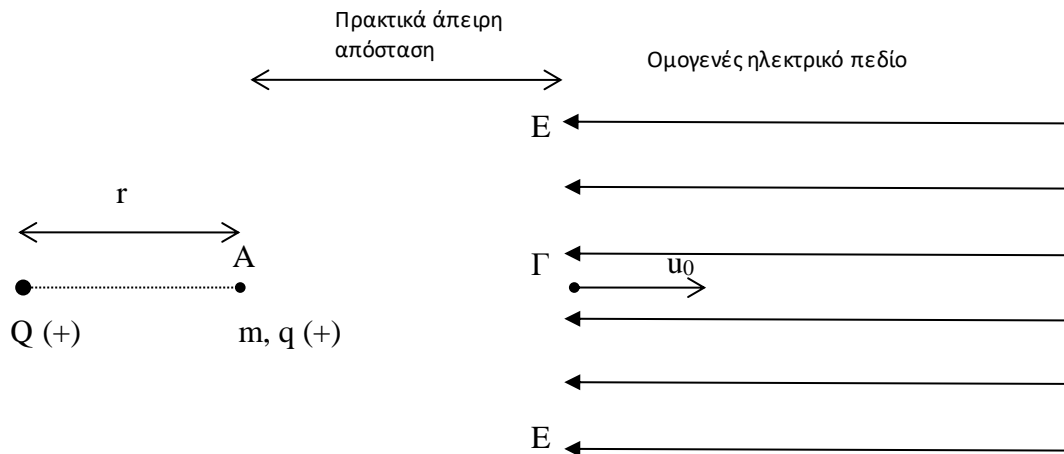
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

**Μονάδες 9**

**ΘΕΜΑ Γ**

Σωματίδιο αμελητέων διαστάσεων μάζας  $m = 10^{-20} \text{ kg}$  και φορτίου  $q = 10^{-18} \text{ C}$  συγκρατείται ακίνητο σε απόσταση  $r = 9m$  από ακλόνητο σημειακό φορτίο  $Q = 8 \cdot 10^{-3} \text{ C}$ . Κάποια στιγμή αφήνουμε το σωματίδιο να κινηθεί υπό την επίδραση της ηλεκτρικής δύναμης που δέχεται από το  $Q$  και αυτό με αμελητέα την επίδραση του βάρους του διανύει μεγάλη απόσταση και φτάνει στο σημείο  $\Gamma$  με ταχύτητα μέτρου  $u_0$ . Στο σημείο  $\Gamma$  και την επιλεγμένη χρονική στιγμή  $t=0$  το σωματίδιο συναντά εκτεταμένο οριζόντιο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης μέτρου  $E = 4000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  με τη φορά που φαίνεται στο σχήμα.

Δίνεται:  $k_c = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{M} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ .



Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Την ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δυο φορτισμένων σημειακών σωματιδίων πριν αφήσουμε το σωματίδιο ελεύθερο να κινηθεί.

**Μονάδες 6**

**Γ2.** Το μέτρο της ταχύτητας  $u_0$ .

**Μονάδες 6**

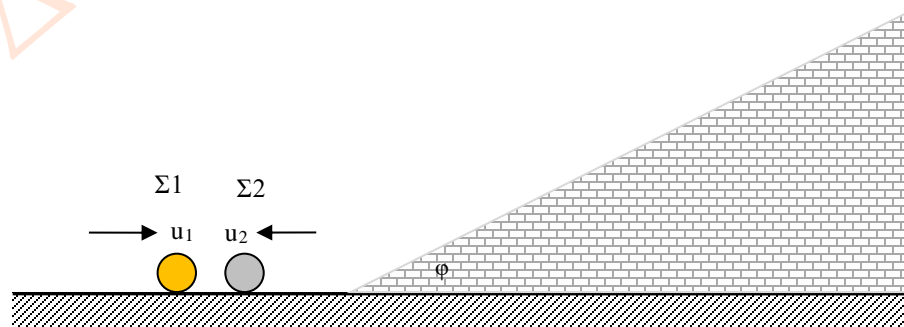
**Γ3.** Τη χρονική στιγμή  $t_1$  που το σωματίδιο μηδενίζει στιγμιαία την ταχύτητα του κατά την κίνηση του στο ομογενές πεδίο.

**Μονάδες 6**

**Γ4.** Την απόσταση που διανύει το σωματίδιο εντός του ομογενούς πεδίου μέχρι να σταματήσει στιγμιαία.

**Μονάδες 7**

**ΘΕΜΑ Δ**



Σώμα Σ1 μάζας  $m_1 = 2kg$  κινείται ευθύγραμμα σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου  $u_1 = 20 \frac{m}{s}$  και με φορά προς τα δεξιά οπότε συναντά στην ίδια διεύθυνση κίνησης ένα άλλο σώμα Σ2 μάζας  $m_2 = 1kg$  το οποίο κινείται αντίθετα με ταχύτητα μέτρου  $u_2 = 10 \frac{m}{s}$ . Η κρούση των δυο σωμάτων είναι κεντρική, έχει χρονική διάρκεια  $\Delta t = 0,03s$  και το αποτέλεσμα της είναι ότι το σώμα Σ1 χωρίς να αλλάξει φορά κίνησης αποκτά ταχύτητα μέτρου  $u_1' = 5 \frac{m}{s}$ .

Τα σώματα έχουν μικρές διαστάσεις και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g = 10m/s^2$ .  
Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Την ταχύτητα του σώματος Σ2 αμέσως μετά την κρούση κατά μέτρο και φορά.

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Τη μέση δύναμή που δέχεται το σώμα Σ2 κατά την κρούση.

**Μονάδες 6**

**Δ3.** Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του Σ1 που παρέμεινε σε αυτό μετά την κρούση.

**Μονάδες 6**

Το σώμα Σ2 μετά την κρούση συναντά κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης  $\phi$  με  $\eta\mu\phi = 0,6$  και  $\sigma\upsilon\nu\phi = 0,8$ . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος Σ2 και του κεκλιμένου επιπέδου είναι  $\mu = 0,25$ .

**Δ4.** Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει το σώμα Σ2 πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο μέχρι να σταματήσει στιγμιαία.

**Μονάδες 7**