

**ΤΑΞΗ: Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ: ΑΡΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ**

**ΘΕΜΑ Α**

**I. Στις ερωτήσεις Α1-Α5 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση.**

**A1.** Ένα σωματίδιο μάζας  $m$  και φορτίου  $q$  αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί σε ένα χώρο μεγάλης έκτασης που επικρατεί ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης μέτρου  $E$ . Η επιτάχυνση που αποκτά το σωματίδιο αν θεωρήσουμε αμελητέα την βαρυτική δύναμη.

- α) συνεχώς μειώνεται μέχρι να μηδενιστεί
- β) συνεχώς αυξάνεται

γ) είναι ανάλογη του πηλίκου  $\frac{|q|}{m}$  του σωματιδίου

δ) ) είναι ανάλογη του πηλίκου  $\frac{m}{|q|}$  του σωματιδίου.

**Μονάδες 4**

**A2.** Ένα σώμα μάζας  $m$  βρίσκεται σε απόσταση  $h = R_T$  από την επιφάνεια της Γης. Η δυναμική ενέργεια του σώματος σε αυτή τη θέση δίνεται από τον τύπο:

α)  $U = -G \frac{M_T \cdot m}{2R_T}$       β)  $U = G \frac{M_T \cdot m}{2R_T}$

γ)  $U = -G \frac{M_T \cdot m}{R_T}$       δ)  $U = -G \frac{M_T}{2R_T}$

**Μονάδες 4**

**A3.** Σωματίδιο (1) μάζας  $m$  και φορτίου  $q$  συγκρατείται ακίνητο πάνω σε λείο μονωτικό οριζόντιο δάπεδο δίπλα από ένα άλλο σωματίδιο (2) μάζας  $2m$  και φορτίου  $2q$ . Κάποια στιγμή αφήνουμε τα δυο σωματίδια ελεύθερα να κινηθούν υπό την επίδραση της ηλεκτρικής δύναμης, οπότε καθώς αυτά απομακρύνονται:

- α) αποκτούν ίσες κινητικές ενέργειες
- β) αποκτούν αντίθετες ταχύτητες
- γ) αποκτούν αντίθετες ορμές
- δ) αποκτούν αντίθετες επιταχύνσεις.

**Μονάδες 4**

**A4.** Η ταχύτητα διαφυγής ενός σώματος από την επιφάνεια ενός σφαιρικού πλανήτη εξαρτάται:

- α) από την μάζα του σώματος και την μάζα του πλανήτη
- β) μόνο από την μάζα του πλανήτη

- γ) από την μάζα του σώματος και την ακτίνα του πλανήτη  
δ) από την μάζα του πλανήτη και την ακτίνα του.

Μονάδες 4

**A5.** Ένας δορυφόρος μάζας  $m$  περιφέρεται γύρω από την Γη σε απόσταση  $h$  από την επιφάνειά της. Η ταχύτητα περιφοράς του δορυφόρου:

- α) θα είναι μικρότερη σε μια μεγαλύτερη απόσταση  $h$   
α) εξαρτάται από την μάζα του  $m$   
β) είναι αντιστρόφως ανάλογη της απόστασης  $h$   
δ) είναι ανεξάρτητη της μάζας της Γης.

Μονάδες 4

**II.** Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

α) Η ένταση του βαρυτικού πεδίου της Γης έχει ως μονάδα το  $1 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ .

β) Στο άτομο του υδρογόνου του πρωτόνιο και το ηλεκτρόνιο έχουν θετική ηλεκτροστατική δυναμική ενέργεια.

γ) Καθώς απομακρυνόμαστε από την επιφάνεια της Γης το δυναμικό του βαρυτικού πεδίου αυξάνεται.

δ) Αν  $V$  είναι η διαφορά δυναμικού μεταξύ των σπλισμών πυκνωτή και  $L$  η απόσταση μεταξύ τους, τότε το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου αναμεσα στους σπλισμούς είναι

$$E = \frac{V}{L}.$$

ε) Η ακτίνα Schwarzschild για ένα ουράνιο σώμα μάζας  $M$  είναι  $R_s = \frac{2GM}{c^2}$  όπου  $c$  η ταχύτητα του φωτός στο κενό.

Μονάδες 5

### **ΘΕΜΑ Β (ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ)**

**B1.** Ηλεκτρόνια με απόλυτο φορτίο  $e$ , που είναι αρχικά ακίνητα μέσα σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, επιταχύνονται μεταξύ δύο σημείων που έχουν διαφορά δυναμικού  $V$  και αποκτούν ταχύτητα  $u$ . Η ταχύτητα που θα αποκτήσουν μεταξύ δύο σημείων που έχουν διαφορά δυναμικού  $4V$  θα είναι

- (α)  $2u$ , (β)  $4u$ , (γ)  $u$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 6

**B2.** Πρωτόνιο εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα  $u_0$  από πολύ μακριά προς ακίνητο σωματίο  $\alpha$  το οποίο όμως είναι ελεύθερο να κινηθεί. Η ταχύτητα του πρωτονίου είναι πάνω στην ευθεία που ενώνει τα δύο σωματίδια. Αν δίνεται  $k$  η ηλεκτρική σταθερά,  $m_p = m_n = m$  η μάζα του πρωτονίου η οποία ισούται με αυτήν του νετρονίου,  $q_p = |e|$  το φορτίο του πρωτονίου και ότι το σωματίο  $\alpha$  είναι πυρήνας Ηλίου με 2 πρωτόνια και 2 νετρόνια, τότε οι ταχύτητες των δύο σωματιδίων όταν η μεταξύ τους απόσταση θα είναι ελάχιστη δίνεται από την σχέση :

(α)  $u_p = u_a = u_0$

(β)  $5u_p = u_a = \frac{u_0}{2}$

(γ)  $u_p = u_a = \frac{u_0}{5}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

**B3.** Ένας εξωπλανήτης (πλανήτης που δεν ανήκει στο ηλιακό σύστημα) έχει εννεαπλάσια μάζα από αυτήν που έχει η Γη και 4 φορές μεγαλύτερη ακτίνα από την ακτίνα της Γης. Αν η ταχύτητα διαφυγής από την επιφάνεια της Γης είναι  $u_δ = 11,2 \text{ km/s}$  πόση είναι η ταχύτητα διαφυγής από την επιφάνεια αυτού του πλανήτη.

(α)  $5,6 \text{ km/s}$       (β)  $11,2 \text{ km/s}$       (γ)  $16,8 \text{ km/s}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

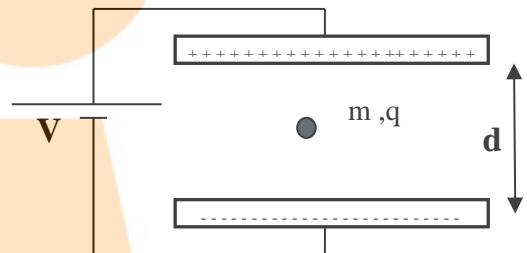
**Μονάδες 2**

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 7**

### **ΘΕΜΑ Γ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ)**

Οι δύο φορτισμένες οριζόντιες μεταλλικές πλάκες του σχήματος συνδέονται με πηγή συνεχούς τάσης  $V$  και απέχουν απόσταση  $d$ . Στο χώρο μεταξύ των πλακών, στο μέσο της απόστασης τους, αιωρείται μικρή σταγόνα μάζας  $m = 2 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$  και φορτίου  $q = -2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$



**Γ1.** Αν η σταγόνα ισορροπεί, να υπολογίσετε την ένταση του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου μεταξύ των πλακών.

**Μονάδες 6**

Διπλασιάζουμε την τάση της πηγής, διατηρώντας σταθερή την απόσταση των πλακών, οπότε η σταγόνα αρχίζει να κινείται κατακόρυφα.

**Γ2.** Να προσδιορίσετε την κατεύθυνση προς την οποία θα κινηθεί η σταγόνα και να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης που θα αποκτήσει.

**Μονάδες 6**

**Γ3.** Αν η σταγόνα φτάνει στη πλάκα, προς την οποία κινήθηκε, με ταχύτητα μέτρου  $1 \text{ m/s}$ , να υπολογίσετε την απόσταση  $d$  μεταξύ των πλακών.

**Μονάδες 6**

**Γ4.** Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του βάρους της σταγόνας καθώς και το έργο της ηλεκτρικής δύναμης του πεδίου κατά τη μετακίνηση της σταγόνας από την αρχική της θέση μέχρι τη στιγμή που φτάνει στην πλάκα προς την οποία κινήθηκε.

**Μονάδες 7**

Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει τιμή  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

### **ΘΕΜΑ Δ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ)**

Ένας δορυφόρος έχει μάζα  $m = 5.000Kg$  και περιστρέφεται γύρω από την Γη σε κυκλική τροχιά και σε απόσταση  $h = 3R_T$  από την επιφάνεια της Γης. Η ακτίνα της Γης είναι  $R_T = 6.400km$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνειά της είναι  $g_0 = 10 \frac{m}{s^2}$ . Θεωρώντας την αντίσταση του αέρα αμελητέα, και την βαρυτική δυναμική ενέργεια σε πολύ μεγάλη απόσταση ίση με μηδέν, να βρεθούν:

**Δ1.** Το μέτρο της έντασης του βαρυτικού πεδίου της Γης στο ύψος που βρίσκεται η τροχιά του δορυφόρου. **Μονάδες 5**

**Δ2.** Το μέτρο της ταχύτητας περιστροφής του δορυφόρου καθώς και το χρονικό διάστημα στο οποίο ολοκληρώνει μία περιστροφή. **Μονάδες 6**

**Δ3.** Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του δορυφόρου σε χρονικό διάστημα μισής περιόδου. Να σχεδιάσετε κατάλληλο σχήμα. **Μονάδες 6**

**Δ4.** Με την βοήθεια ενσωματωμένων προωθητικών πυραύλων, ο δορυφόρος διπλασιάζει το μέτρο της ταχύτητάς του. Να αποδείξετε ότι ο δορυφόρος θα φύγει για πάντα από την βαρυτική έλξη της Γης και να βρεθεί η τελική του ταχύτητα. **Μονάδες 8**

**ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!**