

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ
ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Β΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 2022-23
Β΄ ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ
ΔΕΥΤΕΡΑ 15 ΜΑΪΟΥ 2023
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΘΚ (Α΄ ΣΕΙΡΑ)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Β0054

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ: 90 ΛΕΠΤΑ

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑ (10) ΣΕΛΙΔΕΣ
ΚΑΙ ΣΥΝΟΔΕΥΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΔΥΟ (2) ΣΕΛΙΔΩΝ

ΟΔΗΓΙΕΣ

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου απαντήσεων να συμπληρώσετε όλα τα κενά με τα στοιχεία που ζητούνται.
2. **Να απαντήσετε ΟΛΑ τα ερωτήματα.**
3. **Να μην αντιγράψετε τα ερωτήματα** στο τετράδιο απαντήσεων.
4. Να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
5. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα **μόνο με μπλε πένα ανεξίτηλης μελάνης.**
6. Οι γραφικές παραστάσεις να σχεδιάζονται στο χιλιοστομετρικό χαρτί, που βρίσκεται στην τελευταία σελίδα του τετραδίου απαντήσεων. Οι γραφικές παραστάσεις και τα σχήματα μπορούν να γίνονται με μολύβι.
7. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής που φέρει τη σφραγίδα του σχολείου.
8. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
9. Στη λύση των ασκήσεων να φαίνεται όλη η αναγκαία εργασία.
10. Στις τελικές αριθμητικές απαντήσεις των φυσικών μεγεθών **να γράφετε και τις μονάδες μέτρησης.**

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΘΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες. Να απαντήσετε και στις έξι (6) ερωτήσεις.

Ερώτηση 1

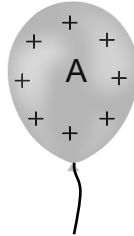
Να αντιγράψετε την τρίτη στήλη του πίνακα που ακολουθεί στο τετράδιο απαντήσεών σας και να χαρακτηρίσετε την κάθε μία από τις προτάσεις αυτές ως ορθή (Ο) ή λανθασμένη (Λ).

(5 μονάδες)

Α/Α	ΠΡΟΤΑΣΗ	Ο/Λ
1	Το ιόν χλωρίου Cl^- (με ατομικό αριθμό $Z = 17$) με φορτίο $-e$ έχει 16 ηλεκτρόνια.	
2	Το φορτίο ενός ηλεκτρονίου εξαρτάται από το άτομο, στο οποίο ανήκει.	
3	Οι ελεύθεροι φορείς φορτίου στους αγωγούς αντιστοιχούν πάντοτε σε ηλεκτρόνια.	
4	Εάν πλησιάσουμε μία φορτισμένη πλαστική μπάλα σε ένα ηλεκτρικά μονωμένο μεταλλικό ραβδί, οι δύο άκρες του ραβδίου αποκτούν αντίθετο φορτίο	
5	Το ηλεκτροσκόπιο είναι όργανο ανίχνευσης του ηλεκτρικού φορτίου.	

Ερώτηση 2

Το λαστιχένιο μπαλόνι της εικόνας απέκτησε θετικό φορτίο σε όλη την επιφάνειά του και βρίσκεται ηλεκτρικά απομονωμένο από το περιβάλλον.



α. Να επιλέξετε από τις ακόλουθες προτάσεις, την ορθή για τον τρόπο φόρτισης του μπαλονιού.

(1 μονάδα)

Πρόταση I: Πρωτόνια μετακινήθηκαν προς το μπαλόνι.

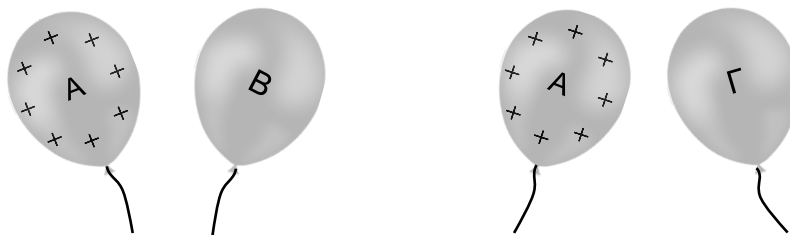
Πρόταση II: Ηλεκτρόνια μετακινήθηκαν από το μπαλόνι προς κάποιο άλλο σώμα.

Πρόταση III: Τα ηλεκτρόνια μετακινήθηκαν προς το εσωτερικό του μπαλονιού.

β. Το μπαλόνι A έχει φορτίο $Q = 6,408 \times 10^{-10} \text{ C}$. Να υπολογίσετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων που του υπολείπονται για να γίνει ηλεκτρικά ουδέτερο.

(2 μονάδες)

γ. Το μπαλόνι A της πιο πάνω εικόνας πλησιάζει διαδοχικά ένα μπαλόνι B κι έπειτα ένα άλλο μπαλόνι Γ. Τα δύο μπαλόνια B και Γ είναι από το ίδιο υλικό και είναι φορτισμένα. Στην εικόνα που ακολουθεί βλέπετε το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης των μπαλονιών (τα μπαλόνια A και B απωθούνται, και τα μπαλόνια A και Γ έλκονται).



i. Να αναγνωρίσετε το είδος του φορτίου (θετικό ή αρνητικό) που έχουν τα μπαλόνια B και Γ στην πλησιέστερη πλευρά τους με το μπαλόνι A.

(1 μονάδα)

ii. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

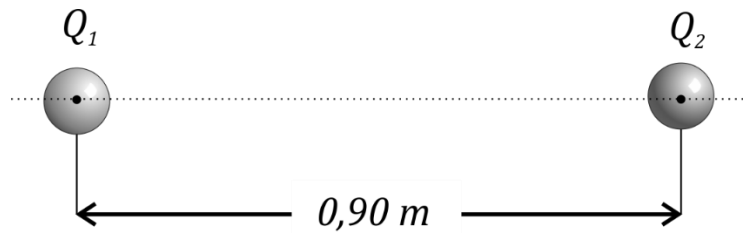
(1 μονάδα)

Ερώτηση 3

α. Να διατυπώσετε τον νόμο του Coulomb, με αναφορά στο μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης καθώς και την κατεύθυνσή της.

(2 μονάδες)

β. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται δύο σημειακά και ακίνητα φορτία Q_1 και Q_2 , τα οποία βρίσκονται σε απόσταση $0,90\text{ m}$ το ένα από το άλλο.

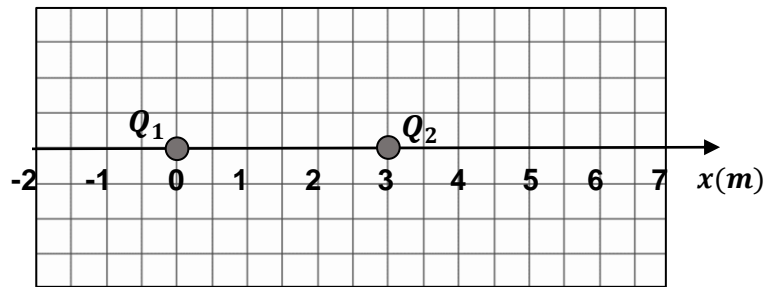


Το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης Coulomb ανάμεσα στα δύο φορτία είναι $9,0 \times 10^{-4}\text{ N}$ και η μαθηματική σχέση που συνδέει τα δύο φορτία είναι $|Q_1| = 10|Q_2|$. Να υπολογίσετε όλα τα πιθανά ζεύγη αριθμητικών τιμών των δύο φορτίων.

(3 μονάδες)

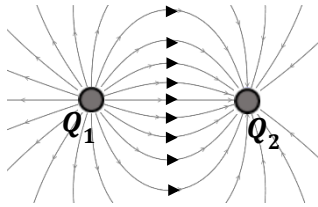
Ερώτηση 4

Στην πιο κάτω εικόνα, φαίνονται δύο στατικά σημειακά φορτία $Q_1 = 2 \mu\text{C}$ και $Q_2 = -\frac{Q_1}{4}$.

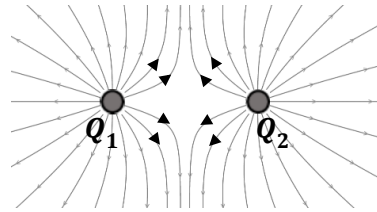


α. Να επιλέξετε από τα ακόλουθα, το ορθό σχήμα στο οποίο οι ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές απεικονίζουν το ηλεκτρικό πεδίο του συστήματος των δύο φορτίων.

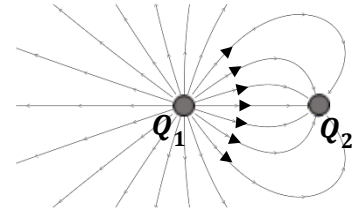
(1 μονάδα)



Σχήμα I



Σχήμα II



Σχήμα III

β. Να αναφέρετε τρεις ιδιότητες των ηλεκτρικών δυναμικών γραμμών.

(3 μονάδες)

γ. Να επιλέξετε από τις ακόλουθες, τη θέση στην οποία ισορροπεί ένα δοκιμαστικό φορτίο q .

(1 μονάδα)

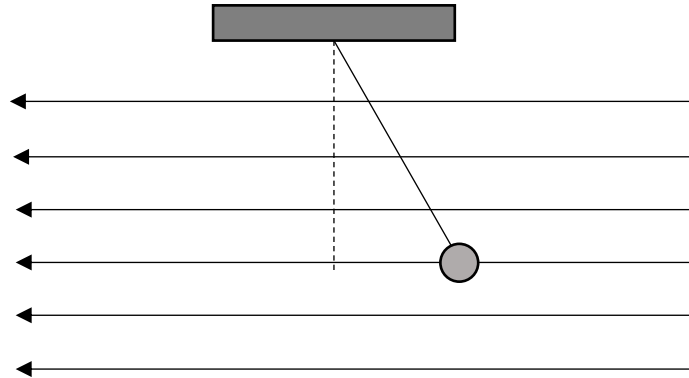
Επιλογή I: $x = 2,0 \text{ m}$

Επιλογή II: $x = 6,0 \text{ m}$

Επιλογή III: $x = -1,0 \text{ m}$

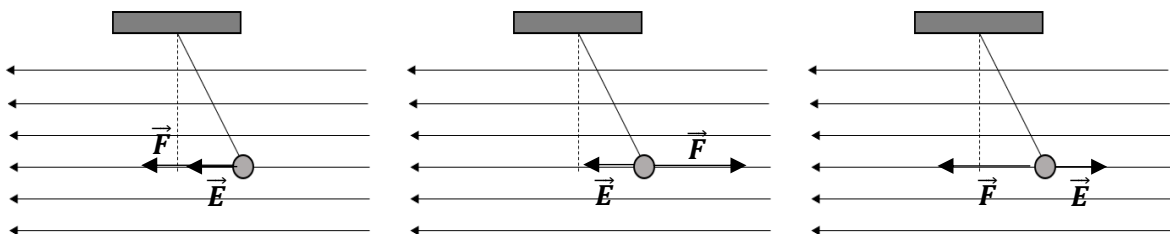
Ερώτηση 5

Σώμα αμελητέων διαστάσεων είναι φορτισμένο και δεμένο σε αβαρές, μονωτικό σχοινί. Το σώμα βρίσκεται μέσα σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο και ισορροπεί όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



α. Να επιλέξετε από τα ακόλουθα, το σχήμα στο οποίο είναι σχεδιασμένα σωστά τα διανύσματα της δύναμης που δέχεται το σώμα από το ηλεκτρικό πεδίο και της έντασης του πεδίου στο σημείο που βρίσκεται το σώμα.

(1 μονάδα)



Σχήμα I

Σχήμα II

Σχήμα III

β. Να εξηγήσετε κατά πόσο το σώμα είναι φορτισμένο θετικά ή αρνητικά.

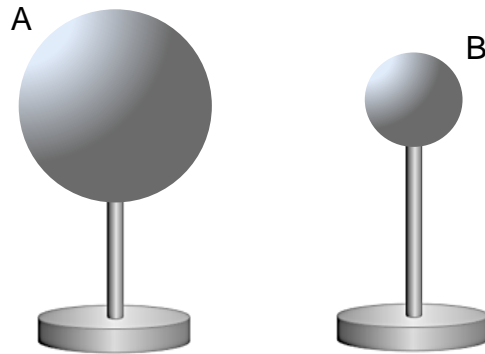
(2 μονάδες)

γ. Το σώμα έχει φορτίο $|q| = 8 \mu\text{C}$ και δέχεται δύναμη από το ηλεκτρικό πεδίο μέτρου $|\vec{F}_{\eta\lambda}| = 0,012 \text{ N}$. Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου.

(2 μονάδες)

Ερώτηση 6

Οι δύο μεταλλικοί σφαιρικοί αγωγοί A και B στην πιο κάτω εικόνα είναι ακίνητοι και ηλεκτρικά απομονωμένοι από το περιβάλλον τους. Ο αγωγός A έχει φορτίο $Q_A = 0,5 \text{ nC}$ και ο αγωγός B $Q_B = 0,1 \text{ nC}$. Το δυναμικό στην επιφάνεια του κάθε αγωγού A και B είναι ίσο με $V_A = 25 \text{ V}$ και $V_B = 10 \text{ V}$, αντίστοιχα.



α. Να γράψετε από τις ακόλουθες, ποιες προτάσεις είναι ορθές και ποιες λανθασμένες όταν οι δύο αγωγοί έρχονται σε επαφή.

(3 μονάδες)

Πρόταση I: Οι αγωγοί A και B θα ανταλλάξουν φορτίο.

Πρόταση II: Ηλεκτρόνια θα μετακινηθούν από τον αγωγό B στον A.

Πρόταση III: Όταν οι αγωγοί αποκτήσουν το ίδιο δυναμικό η μετακίνηση των ηλεκτρονίων σταματά.

β. Μετά την επαφή τους, οι αγωγοί διαχωρίζονται και πάλι. Ο αγωγός A αποκτά φορτίο $Q'_A = 0,4 \text{ nC}$. Να υπολογίσετε το φορτίο Q'_B του αγωγού B.

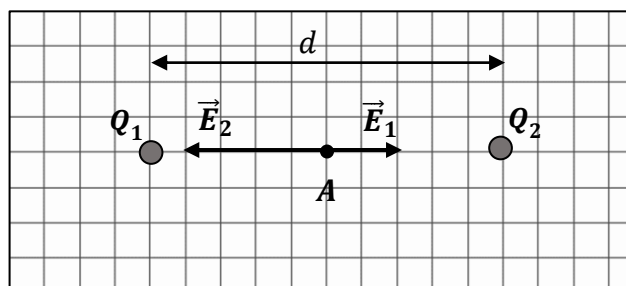
(2 μονάδες)

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τρεις (3) ερωτήσεις. Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Να απαντήσετε και στις τρεις (3) ερωτήσεις.

Ερώτηση 7

α. Να διατυπώσετε τον ορισμό της έντασης σε ένα σημείο του ηλεκτρικού πεδίου.
(2 μονάδες)

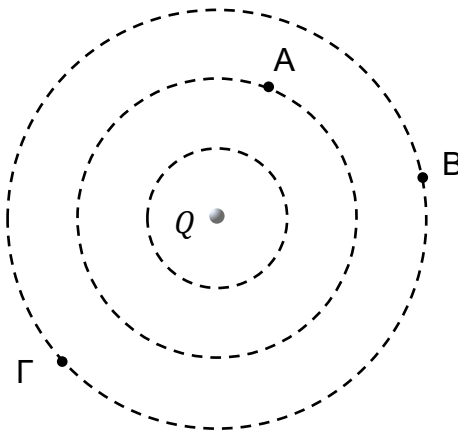
β. Δύο ακίνητα σημειακά φορτία με απόλυτες τιμές $|Q_1| = 2 \mu\text{C}$ και $|Q_2| = 4 \mu\text{C}$ βρίσκονται τοποθετημένα σε απόσταση $d = 1 \text{ m}$ μεταξύ τους, όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί. Στο μέσο της απόστασης d είναι επίσης σχεδιασμένες υπό κλίμακα οι εντάσεις \vec{E}_1 και \vec{E}_2 των ηλεκτρικών πεδίων που δημιουργούν τα φορτία Q_1 και Q_2 αντίστοιχα στο σημείο A.



- i. Να αναφέρετε το είδος των φορτίων Q_1 και Q_2 .
(2 μονάδες)
- ii. Να υπολογίσετε την ένταση (μέτρο και κατεύθυνση) του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο A.
(4 μονάδες)
- iii. Να εξηγήσετε προς τα πού θα κινηθεί ένα ηλεκτρόνιο, αν αφεθεί ελεύθερο στο σημείο A.
(2 μονάδες)

Ερώτηση 8

Στην πιο κάτω εικόνα φαίνονται μερικές από τις ισοδυναμικές επιφάνειες του ακίνητου σημειακού φορτίου Q με δυναμικά $V_1 = 1,67 \text{ V}$, $V_2 = 2,50 \text{ V}$ και $V_3 = 5,00 \text{ V}$.



α. Αν το δυναμικό στο σημείο A είναι $2,50 \text{ V}$, να προσδιορίσετε το δυναμικό στο σημείο B.

(1 μονάδα)

β. Το σημείο A βρίσκεται σε απόσταση $R_A = 0,360 \text{ m}$ από το φορτίο Q . Να υπολογίσετε το φορτίο.

(2 μονάδες)

γ. Ένα πρωτόνιο αφήνεται στο σημείο A του ηλεκτροστατικού πεδίου. Να υπολογίσετε την ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτίων.

(2 μονάδες)

δ. Ξεκινώντας από το σημείο A, μεταφέρουμε το πρωτόνιο στο σημείο B, μετακινώντας το με μικρή, σταθερή ταχύτητα. Να υπολογίσετε για την πιο πάνω μετακίνηση:

i. τη μεταβολή της ηλεκτρικής δυναμικής ενέργειας του συστήματος.

(2 μονάδες)

ii. το έργο της εξωτερικής δύναμης.

(2 μονάδες)

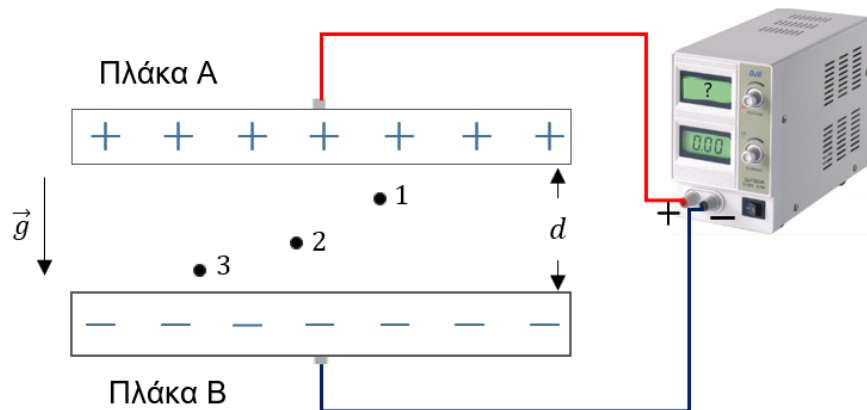
ε. Να επιλέξετε από τις ακόλουθες σχέσεις, αυτή που ισχύει για το έργο της ηλεκτρικής δύναμης για τη μετακίνηση του πρωτονίου από το σημείο B στο Γ.

(1 μονάδα)

Σχέση I: $W_{\eta\lambda(B \rightarrow \Gamma)} > 0 \text{ J}$ **Σχέση II:** $W_{\eta\lambda(B \rightarrow \Gamma)} = 0 \text{ J}$ **Σχέση III:** $W_{\eta\lambda(B \rightarrow \Gamma)} < 0 \text{ J}$

Ερώτηση 9

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται μέρος ηλεκτρονικής λυχνίας κενού που αποτελείται από δύο μεταλλικές παράλληλες πλάκες που απέχουν $d = 4,0 \text{ cm}$ η μία από την άλλη και είναι συνδεδεμένες με πηγή σταθερής διαφοράς δυναμικού $V_A - V_B$. Μεταξύ των πλακών δημιουργείται ομογενές ηλεκτρικό πεδίο. Στην πιο κάτω εικόνα φαίνονται τρία σημεία εντός του πεδίου.



α. Να μεταφέρετε από το παραπάνω σχήμα μόνο τις δύο πλάκες Α και Β στο τετράδιο απαντήσεών σας και να σχεδιάσετε τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές στο εσωτερικό των δύο πλακών.

(1 μονάδα)

β. Να επιλέξετε από τις ακόλουθες, την ορθή σχέση σύγκρισης για το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στα τρία σημεία.

(1 μονάδα)

Σχέση I: $|\vec{E}_1| > |\vec{E}_2| > |\vec{E}_3|$

Σχέση II: $|\vec{E}_1| < |\vec{E}_2| < |\vec{E}_3|$

Σχέση III: $|\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| = |\vec{E}_3|$

Σχέση IV: $|\vec{E}_1| > |\vec{E}_2| = |\vec{E}_3|$

γ. Αν το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο 3 είναι $7,5 \frac{kV}{m}$, να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού στα άκρα της πηγής.

(2 μονάδες)

δ. Ένα φορτισμένο σωματίδιο με φορτίο q και μάζας $m = 16 \times 10^{-6} \text{ kg}$ ισορροπεί στη θέση 2 του πεδίου. Να υπολογίσετε το φορτίο του σωματιδίου.

(3 μονάδες)

ε. Η απόσταση μεταξύ των δύο πλακών αυξάνεται χωρίς να γίνει οποιαδήποτε άλλη αλλαγή στην ηλεκτρονική λυχνία.

- i. Να επιλέξετε από τις ακόλουθες προτάσεις, την ορθή όσον αφορά την κίνηση του φορτισμένου σωματιδίου.

(1 μονάδα)

Πρόταση I: Το σωματίδιο θα κινηθεί ομαλά επιταχυνόμενα με φορά προς τα κάτω.

Πρόταση II: Το σωματίδιο θα κινηθεί με σταθερή ταχύτητα.

Πρόταση III: Το σωματίδιο θα κινηθεί ομαλά επιταχυνόμενα με φορά προς τα πάνω.

Πρόταση IV: Το σωματίδιο θα συνεχίσει να ισορροπεί.

- ii. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(2 μονάδες)

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ	
Σταθερές	
Επιτάχυνση της Βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης	$g = 9,81 \frac{m}{s^2}$
Σταθερά της Παγκόσμιας Έλξης	$G = 6,67 \times 10^{-11} Nm^2kg^{-2}$
Μέση ακτίνα της Γης	$R_{Γης} = 6,37 \times 10^6 m$
Μάζα της Γης	$M_{Γης} = 5,97 \times 10^{24} kg$
Σταθερά Coulomb	$k = 9,0 \times 10^9 Nm^2C^{-2}$
Ταχύτητα του φωτός στο κενό	$c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$
Φορτίο του ηλεκτρονίου	$q_e = -1,602 \times 10^{-19} C$
Φορτίο του πρωτονίου	$q_p = 1,602 \times 10^{-19} C$
Μάζα του ηλεκτρονίου	$m_e = 9,1094 \times 10^{-31} kg$
Μάζα του πρωτονίου	$m_p = 1,6726 \times 10^{-27} kg$
Μάζα του νετρονίου	$m_n = 1,6749 \times 10^{-27} kg$
Γενικές Σχέσεις	
Έργο σταθερής συνισταμένης δύναμης, για κίνηση στην ευθεία	$W_{\Sigma \vec{F}} = (\Sigma F_x) \Delta x$
Κινητική ενέργεια σώματος μάζας m, για κίνηση στην ευθεία	$E_{κιν} = \frac{1}{2} m \vec{v} ^2$
Θεώρημα έργου κινητικής ενέργειας	$W_{\Sigma F} = \Delta E_{κ}$
Βαρυτική δυναμική ενέργεια	$U_{βαρ}(y) = mgy$
Στατική Τριβή και Κινητική Τριβή	$ \vec{f}_s \leq f_{s,μ\epsilon\gamma} = \mu_s \vec{N} $ $ \vec{f}_κ = \mu_κ \vec{N} $
Στατικός Ηλεκτρισμός	
Νόμος του Coulomb	$ \vec{F}_{Q_1 \rightarrow Q_2} = \vec{F}_{Q_2 \rightarrow Q_1} = k \frac{ Q_1 Q_2 }{r^2}$
Μέτρο της έντασης σε σημείο ηλεκτρικού πεδίου	$ \vec{E} = \frac{ \vec{F} }{ q }$, q μικρό φορτίο
Μέτρο της έντασης σε σημείο ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργεί σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q	$ \vec{E} = k \frac{ Q }{r^2}$
Σχέση έντασης και διαφοράς δυναμικού μεταξύ σημείων ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου	$ \vec{E} = \frac{ V_A - V_B }{L_{AB}}$
Έργο ηλεκτρικής δύναμης που ασκείται στο σημειακό φορτίο q, από ακίνητο σημειακό φορτίο Q, κατά τη μετακίνηση του	$W_{ηλ}(\infty \rightarrow r) = -k \frac{qQ}{r}$

φορτίου q μεταξύ ενός σημείου και του άπειρου	$W_{\eta\lambda}(r \rightarrow \infty) = k \frac{qQ}{r}$
Ηλεκτρική δυναμική ενέργεια ενός συστήματος δύο ακίνητων σημειακών φορτίων που βρίσκονται σε απόσταση r	$U_{\delta\upsilon\nu}^{\eta\lambda}(r) = k \frac{qQ}{r}$
Ηλεκτροστατικό δυναμικό σε σημείο ηλεκτρικού πεδίου	$V(r) = \frac{W_{\eta\lambda}(r \rightarrow \infty)}{q}$
Ηλεκτροστατικό δυναμικό σε σημείο ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργεί σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q	$V_Q(r) = k \frac{Q}{r}$
Έργο ηλεκτρικής δύναμης για τη μετακίνηση φορτίου q από το σημείο A στο σημείο B	$W_{\eta\lambda}(A \rightarrow B) = q(V_A - V_B)$