

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>**

**Θέμα 1<sup>ο</sup>**

**Στις παρακάτω ερωτήσεις να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.**

1. Δύο όμοια, ακίνητα, σημειακά φορτία απέχουν μεταξύ τους απόσταση  $r$  και αλληλεπιδρούν με δύναμη μέτρου  $F$ . Αν διπλασιάσουμε το ένα από τα δύο φορτία και συγχρόνως υποδιπλασιάσουμε την μεταξύ τους απόσταση, τότε η δύναμη με την οποία θα αλληλεπιδρούν ισούται με θα είναι:

- α.  $\frac{F}{2}$                                       β.  $2F$                                       γ.  $8F$                                       δ.  $F$

**Μονάδες 3**

2. Μια μεταλλική σφαίρα είναι αρνητικά φορτισμένη, συνεπώς:

- a. διαθέτει μόνο αρνητικά φορτία.
- b. διαθέτει περισσότερα αρνητικά φορτία από ότι θετικά.
- c. παρουσιάζει πλεόνασμα θετικών φορτίων.
- d. διαθέτει ίσο αριθμό θετικών και αρνητικών φορτίων.

**Μονάδες 3**

3. Ηλεκτροστατικό ονομάζεται το πεδίο:

- a. που δημιουργείται μεταξύ των οπλισμών ενός επίπεδου πυκνωτή.
- b. του οποίου η ένταση είναι χωρικά σταθερή.
- c. που δημιουργείται από ακίνητο σημειακό φορτίο.
- d. εντός του οποίου ένα φορτίο δέχεται δύναμη Coulomb.

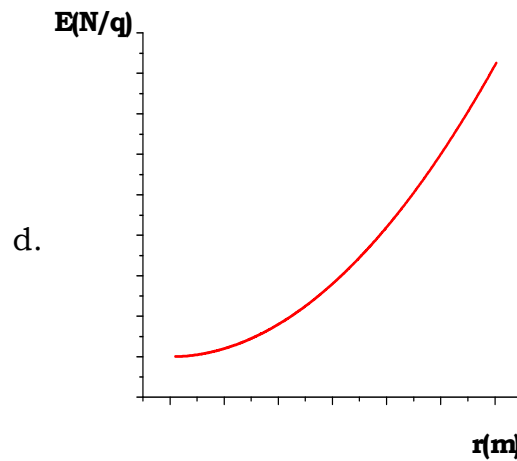
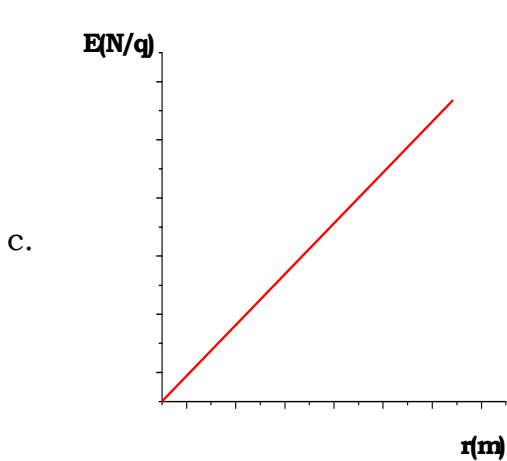
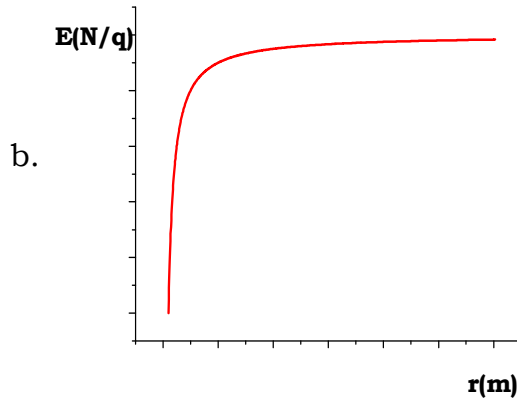
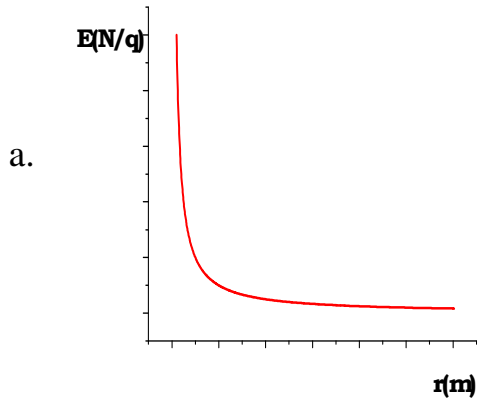
**Μονάδες 3**

4. Θετικό φορτίο  $Q$  δημιουργεί ηλεκτροστατικό πεδίο, σε σημείο ( $\Sigma$ ) του οποίου αφήνουμε θετικό φορτίο  $q$ . Το φορτίο  $q$ :

- a. θα ισορροπήσει στο σημείο ( $\Sigma$ ).
- b. θα κινηθεί ευθύγραμμα και ομαλά, απομακρυνόμενο από το  $Q$ .
- c. θα κινηθεί ευθύγραμμα, ομαλά επιταχυνόμενα, απομακρυνόμενο από το  $Q$ .
- d. θα κινηθεί ευθύγραμμα, επιταχυνόμενα με επιτάχυνση η οποία ελαττώνεται όσο το  $q$  απομακρύνεται από το  $Q$ .

**Μονάδες 3**

5. Η μεταβολή του μέτρου της έντασης ενός σημείου, ηλεκτροστατικού πεδίου ως προς την απόσταση του σημείου από το δημιουργό του πεδίου, δίνεται από το διάγραμμα:



**Μονάδες 3**

6. Αν το δυναμικό σ'ένα σημείο (A) ηλεκτροστατικού πεδίου είναι θετικό, τότε:
- για τη μετακίνηση ενός θετικού φορτίου από το σημείο (A) στο άπειρο, απαιτείται προσφορά ενέργειας.
  - για τη μετακίνηση ενός αρνητικού φορτίου από το άπειρο στο (A) απαιτείται προσφορά ενέργειας.
  - για τη μετακίνηση ενός θετικού φορτίου από το σημείο (A) στο άπειρο, δεν απαιτείται προσφορά ενέργειας και το φορτίο μπορεί να κινηθεί αυθόρμητα.
  - για τη μετακίνηση ενός αρνητικού φορτίου από το σημείο (A) στο άπειρο, δεν απαιτείται προσφορά ενέργειας και το φορτίο μπορεί να κινηθεί αυθόρμητα.

**Μονάδες 4**

7. Αν μεταξύ των οπλισμών ενός επίπεδου πυκνωτή κενού, παρεμβάλλουμε διηλεκτρικό, σταθεράς  $\epsilon=4$  και συγχρόνως διπλασιάσουμε την απόστασης μεταξύ των οπλισμών, τότε η χωρητικότητα του πυκνωτή:
- θα παραμείνει σταθερή
  - θα υποδιπλασιαστεί
  - θα διπλασιαστεί
  - θα οκταπλασιαστεί

**Μονάδες 3**

8. Ακολουθώντας τη συμβατική φορά του ρεύματος σ'έναν μεταλλικό αγωγό, το δυναμικό:
- ελαττώνεται
  - αυξάνεται
  - παραμένει σταθερό
  - τίποτα από τα παραπάνω

**Μονάδες 3**

## **Θέμα 2°**

**A. Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ).**

- Αν η απόσταση μεταξύ δύο ακίνητων σημειακών φορτίων υποδιπλασιασθεί, τότε η δύναμη με την οποία τα φορτία αλληλεπιδρούν θα τετραπλασιαστεί.
- Η πυκνότητα των δυναμικών γραμμών ενός ηλεκτρικού πεδίου είναι αντιστρόφως ανάλογη του μέτρου της έντασης του πεδίου.
- Αν αφήσουμε ένα φορτισμένο σφαιρίδιο εντός ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου, τότε αυτό θα κινηθεί κάθετα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου.
- Η κατεύθυνση της έντασης σε ένα σημείο ηλεκτρικού πεδίου ταυτίζεται με την κατεύθυνση της δύναμης που θα ασκηθεί σε θετικό υπόθεμα  $q$ , αν τοποθετηθεί στο εν λόγω σημείο.
- Αν η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια ενός συστήματος δύο φορτίων είναι θετική, τότε τα φορτία είναι υποχρεωτικά και τα δύο θετικά.
- Αν η απόσταση μεταξύ δύο φορτίων διπλασιαστεί, τότε η ηλεκτρική δυναμική τους ενέργεια θα διπλασιαστεί επίσης.
- Κατά τη φορά των δυναμικών γραμμών, το δυναμικό μειώνεται.
- Έστω ότι το δυναμικό σε ένα σημείο (A) ενός ηλεκτρικού πεδίου είναι θετικό. Τότε ένα αρνητικό φορτίο μπορεί να κινηθεί αυθόρμητα από το σημείο (A) προς το άπειρο.
- Όταν ένας πυκνωτής αποσυνδεθεί από την τάση τροφοδοσίας, διατηρεί το φορτίο του.

**[9 μονάδες]**

**B.** Να αποδείξετε ότι το δυναμικό μειώνεται κινούμενοι κατά τη φορά των δυναμικών γραμμών ενός ηλεκτρικού πεδίου.

**[16 μονάδες]**

### **Θέμα 3°**

Επίπεδος πυκνωτής κενού, χωρητικότητας  $C=1\mu\text{F}$  τροφοδοτείται από τάση  $V=20\text{V}$ . Αφού φορτισθεί πλήρως ο πυκνωτής, αποσυνδέουμε την τάση τροφοδοσίας, διπλασιάζουμε την απόσταση μεταξύ των οπλισμών του και γεμίζουμε το χώρο αυτό με διηλεκτρικό σταθεράς  $\epsilon=4$ . Να υπολογίσετε τη μεταβολή:

- του φορτίου του πυκνωτή
- της χωρητικότητας του πυκνωτή
- της τάσης στα άκρα του πυκνωτή
- της ενέργειας του πυκνωτή

**[25 μονάδες]**

### **Θέμα 4°**

Στο διπλανό σχήμα παρουσιάζεται μια δυναμική γραμμή ενός ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου, εντάσεως  $E=10\text{N/C}$ .



Τα δυναμικά των σημείων A και B της δυναμικής γραμμής είναι  $V_A=10\text{V}$  και  $V_B=8\text{V}$  αντίστοιχα. Στο σημείο A τοποθετούμε ένα σημειακό φορτίο  $q=1000\mu\text{C}$  και το αφήνουμε ελεύθερο. Να υπολογίσετε:

- το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο φορτίο q.
- το έργο της πεδιακής δύναμης κατά τη μετακίνηση του φορτίου q από το σημείο A στο σημείο B.
- το δυναμικό στο σημείο Γ, δεδομένου ότι το έργο της πεδιακής δύναμης κατά τη μετακίνηση του φορτίου q από το σημείο A στο σημείο Γ είναι τετραπλάσιο από το αντίστοιχο για τη μετακίνηση του q από το A στο B.

**[25 μονάδες]**