

Διαγώνισμα στο 1^ο κεφάλαιο
Σχολικό έτος 2021 – 2022
Μάθημα: Φυσική Γενικής παιδείας
ΟΜΑΔΑ Β
ΘΕΜΑΤΑ

Ονοματεπώνυμο

ΘΕΜΑ Α (Μονάδες $2 \times 12 + 1 = 25$)

α	β	γ	Δ	ε	στ	ζ	η	θ	ι	ια	ιβ	ιγ

Για τις ερωτήσεις Α1 – Α13 να γράψετε στο παραπάνω πίνακάκι το γράμμα Σ αν θεωρείται σωστή την πρόταση και το γράμμα Λ αν την θεωρείτε λανθασμένη.

α. Το ηλεκτρικό πεδίο ασκεί δυνάμεις μόνο στα κινούμενα φορτισμένα σώματα.

β. Η ένταση σε σημείο Α ενός ηλεκτρικού πεδίου ορίζεται ως το πηλίκο της δύναμης F προς το δοκιμαστικό φορτίο q που δέχεται τη δύναμη.

γ. Οι δυναμικές γραμμές ενός ηλεκτρικού πεδίου ξεκινούν από θετικά φορτία και καταλήγουν όλες σε αρνητικά.

δ. Το δυναμικό σε σημείο Α ενός ηλεκτροστατικού πεδίου είναι ανεξάρτητο του φορτίου που μπορεί να υπάρχει στο σημείο αυτό.

ε. Το δυναμικό σε σημείο Α του πεδίου που δημιουργεί θετικό σημειακό φορτίο Q διπλασιάζεται αν διπλασιάσουμε την ποσότητα του δοκιμαστικού φορτίου q που τοποθετούμε στο σημείο Α.

στ. Όταν λέμε φορτίο του πυκνωτή, εννοούμε την απόλυτη τιμή του αθροίσματος των φορτίων των δύο οπλισμών.

ζ. Το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έχει σε κάθε σημείο του την ίδια ένταση.

η. Το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έχει δημιουργείται στο χώρο μεταξύ δύο σφαιρικών αγωγών που είναι φορτισμένοι με φορτία $+Q$ και $-Q$.

θ. Χωρητικότητα C ενός πυκνωτή ονομάζεται το μονόμετρο φυσικό μέγεθος που ορίζεται ίσο με το πηλίκο της τάσης V προς το φορτίο Q του πυκνωτή.

ι. Η χωρητικότητα ενός πυκνωτή εκφράζει τη μέγιστη τιμή της τάσης με την οποία μπορεί να φορτιστεί ο πυκνωτής.

ια. Η χωρητικότητα C ενός πυκνωτή είναι ανεξάρτητη από το φορτίο Q και την τάση V του πυκνωτή.

ιβ. Ένας πυκνωτής χωρητικότητας C είναι φορτισμένος με φορτίο Q υπό τάση V . Διπλασιάζουμε την τάση φόρτισης του. Η χωρητικότητα του πυκνωτή γίνεται ίση με $2C$.

ιγ. Πυκνωτής χωρητικότητας C είναι φορτισμένος με φορτίο Q και η τάση στους οπλισμούς του είναι V . Αν η τάση στους οπλισμούς του διπλασιαστεί, τότε το φορτίο του διπλασιάζεται

ΘΕΜΑ Β

Από τις παρακάτω ερωτήσεις Β1 - Β4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση αιτιολογώντας την επιλογή σας.

Β1. Ένας επίπεδος πυκνωτής είναι συνδεδεμένος με πηγή σταθερής τάσης V και αρχικά έχει ενέργεια U_1 . Αποσυνδέουμε τον πυκνωτή από την πηγή και διπλασιάζουμε την απόσταση των οπλισμών του. Η τελική ενέργεια U_2 του πυκνωτή θα είναι:

α. $U_2 = U_1$ **β.** $U_2 = \frac{U_1}{2}$ **γ.** $U_2 = 2U_1$

Β2. Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 βρίσκονται σε απόσταση r μεταξύ τους και απωθούνται με δύναμη Coulomb μέτρου F . Αν η απόσταση των δύο φορτίων αυξηθεί κατά $\frac{r}{2}$, τότε το μέτρο της δύναμης Coulomb θα γίνει ίσο με:

α. $4F$ **β.** $\frac{4F}{9}$ **γ.** $\frac{3F}{2}$

B3. Στα άκρα A και B ευθύγραμμου τμήματος AB είναι τοποθετημένα αντίστοιχα τα σημειακά φορτία q_1 και q_2 . Αν το δυναμικό σ' ένα σημείο της μεσοκαθέτου του AB είναι ίσο με μηδέν, τότε για τα φορτία q_1 και q_2 ισχύει:

- α. $q_1 = q_2$ β. $q_1 = -q_2$ γ. $q_1 = -2q_2$

B4. Στο άκρο A ευθύγραμμου τμήματος AB μήκους d είναι τοποθετημένο ακίνητο σημειακό φορτίο Q και το δυναμικό του πεδίου που δημιουργεί αυτό το φορτίο στο μέσο M (απόσταση $d/2$) του AB είναι ίσο με 1000 V. Η διαφορά δυναμικού ($V_B - V_M$) μεταξύ του σημείου B (που βρίσκεται σε απόσταση d από το A) και του σημείου M είναι ίση με:

- α. -500 V β. 500 V γ. 1000 V

ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 6, 6, 7, 6)

Ακλόνητο σημειακό φορτίο πηγή Q_1 , δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο και σε σημείο A που απέχει από αυτό απόσταση $r_1 = 3$ cm, η ένταση που δημιουργεί έχει μέτρο $E_A = 6 \cdot 10^7$ N/C και κατεύθυνση αυτή που φαίνεται στο σχήμα.

Γ1. Να προσδιορίσετε το φορτίο Q_1 και να εξηγήσετε το πρόσημό του.

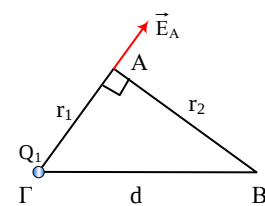
Στη συνέχεια τοποθετείται στο σημείο B που απέχει $d = 5$ cm από το φορτίο Q_1 , ένα δεύτερο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $Q_2 = -5$ μ C. Το τρίγωνο που σχηματίζουν τα σημεία A, B και το φορτίο Q_1 είναι ορθογώνιο στο A. Να υπολογίσετε:

Γ2. την ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτίων.

Γ3. το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο A,

Γ4. το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου για να μεταφερθεί το δοκιμαστικό φορτίο $q_1 = 2$ nC από το A στο άπειρο.

Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά $k = 9 \cdot 10^9$ N·m²/C².



ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 5, 7, 8, 5)

Δύο ακλόνητα φορτισμένα μικρά σφαιρίδια A και B με ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = 4q$ και $Q_2 = q$ αντίστοιχα (όπου q θετικό ηλεκτρικό φορτίο), απέχουν μεταξύ τους $d = 12$ cm. Αν η ηλεκτρική δύναμη με την οποία αλληλεπιδρούν έχει μέτρο 40 N, να υπολογίσετε:

Δ1. τα ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 .

Δ2. το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο μέσο M του ευθύγραμμου τμήματος AB.

Δ3. το ηλεκτρικό δυναμικό σε σημείο Γ της ευθείας που ορίζουν τα σφαιρίδια, όπου η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι μηδέν,

Δ4. το έργο που απαιτείται για να μετακινηθεί ένα δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο $q_1 = 2$ μ C από το σημείο Γ στο σημείο M.

Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά, $k = 9 \cdot 10^9$ Nm²/C²

