



ΜΑΘΗΜΑ / ΤΑΞΗ :	ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ / Β' ΛΥΚΕΙΟΥ ΕΠΑΛ
ΣΕΙΡΑ:	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	27/11/11

ΘΕΜΑ 1^ο

Οδηγία: Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1-4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Δύο θετικά σημειακά φορτία $q_1 = q_2 = q$ βρίσκονται ακλόνητα τοποθετημένα σε απόσταση r . Αν K η ηλεκτρική σταθερά, η δυναμική ενέργεια U του συστήματος τους υπολογίζεται από τη σχέση:

α) $U = \frac{r}{K} q^2$ β) $U = K \frac{r}{q^2}$ γ) $U = K \frac{q^2}{r}$ δ) $U = \frac{r}{Kq^2}$

(Μονάδες 5)

2. Το 1V είναι μονάδα μέτρησης
α) της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου
β) του δυναμικού του ηλεκτρικού πεδίου
γ) της δύναμης Coulomb
δ) της ηλεκτρικής δυναμικής ενέργειας

(Μονάδες 5)

3. Σημειακό φορτίο $-Q$ έλκει δεύτερο σημειακό φορτίο $+2Q$ με δύναμη μέτρου 5N. Το φορτίο $+2Q$ έλκει το φορτίο $-Q$ με δύναμη μέτρου:

α) 40N β) 10N γ) 20N δ) 5N

(Μονάδες 5)

4. Με σκοπό να μετρήσουμε το μέτρο της έντασης σ' ένα σημείο M ηλεκτρικού πεδίου τοποθετούμε στο σημείο αυτό δοκιμαστικό φορτίο $+q$. Αν στο σημείο M τοποθετηθεί φορτίο $q' = +2q$ το μέτρο της έντασης του πεδίου στο σημείο M:

α) διπλασιάζεται γ) παραμένει σταθερό
β) υποδιπλασιάζεται δ) τετραπλασιάζεται

(Μονάδες 5)

5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα της πρότασης και δίπλα τη λέξη που τη συμπληρώνει σωστά.

- α) Στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο οι δυναμικές γραμμές είναι παράλληλες, έχουν ίδια και ισαπέχουν μεταξύ τους.
β) Ένα αρνητικά φορτισμένο σωματίδιο που αφήνεται σε ένα σημείο ενός ηλεκτρικού πεδίου θα κινηθεί προς τα σημεία δυναμικού.
γ) Τα πεδία στα οποία η ένταση μεταβάλλεται από σημείο σε σημείο ονομάζονται





δ) Σε κάθε σημείο μιας δυναμικής γραμμής ενός ηλεκτρικού πεδίου το διάνυσμα της του ηλεκτρικού πεδίου είναι εφαπτόμενο σε αυτή.

ε) Ηλεκτρικό πεδίο ονομάζουμε το χώρο μέσα στον οποίο όταν βρεθεί ηλεκτρικό φορτίο δέχεται δύναμη.

(Μονάδες 5)

1. γ

2. β

3. δ

4. γ

5. α) φορά β) μεγαλύτερου γ) ανομοιογενή δ) έντασης ε) ηλεκτρική

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Να αποδείξετε ότι το μέτρο της έντασης σε ένα σημείο Σ του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από ακίνητο σημειακό φορτίο Q δίνεται από τη σχέση $E = K \frac{|Q|}{r^2}$, όπου Q το σημειακό φορτίο-πηγή, r η απόσταση του Σ από το φορτίο Q και K η ηλεκτρική σταθερά.

(Μονάδες 8)

Σχ. βιβλίο, σελ. 18

2. Η διαφορά δυναμικού V_{AB} μεταξύ δύο σημείων A και B ενός ηλεκτρικού πεδίου είναι ίση με $V_{AB} = 20V$. Αν το δυναμικό στο σημείο A είναι $V_A = +30V$, το δυναμικό στο σημείο B είναι ίσο με

α) $V_B = -10V$

β) $V_B = +10V$

γ) $V_B = +50V$

(Μονάδες 3)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 4)

Σωστή απάντηση: β

$$V_{AB} = V_A - V_B \text{ ή } V_B = V_A - V_{AB} \text{ ή } V_B = +10V$$

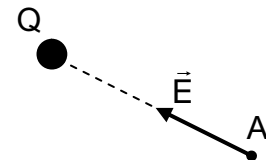
3. Ένα σημειακό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Η ένταση \vec{E} σε ένα σημείο A του πεδίου του Q φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

A) Το φορτίο Q είναι:

α) θετικό

β) αρνητικό

(Μονάδες 2)



Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 4)





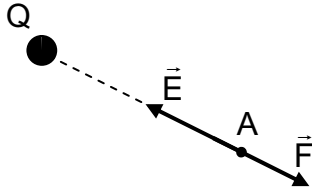
Β) Να σχεδιάσετε τη δύναμη που θα ασκηθεί σε σημειακό φορτίο $q < 0$ αν τοποθετηθεί στο σημείο Α.

(Μονάδες 4)

Α) Σωστή απάντηση: β

Αφού η ένταση \vec{E} έχει φορά προς το φορτίο Q της πηγής του πεδίου, ισχύει: $Q < 0$.

Β)



ΘΕΜΑ 3^ο

Φορτίο $Q=4\mu\text{C}$ δημιουργεί στον γύρω χώρο ηλεκτρικό πεδίο. Δύο σημεία Α και Β του ηλεκτρικού πεδίου απέχουν από το φορτίο Q αποστάσεις $r_1=0,3\text{m}$ και $r_2=0,6\text{m}$, αντίστοιχα.

α) Να υπολογιστεί το μέτρο της έντασης του πεδίου στο σημείο Α.

(Μονάδες 7)

β) Να υπολογιστούν τα δυναμικά στα σημεία Α και Β.

(Μονάδες 6)

Στο σημείο Α φέρνουμε φορτίο $q=2\mu\text{C}$. Να υπολογιστεί

γ) η δύναμη που δέχεται το φορτίο q

(Μονάδες 6)

δ) η δυναμική ενέργεια του φορτίου q στο σημείο Α

(Μονάδες 6)

$$\text{Δίνεται } K = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

Λύση

α) Το μέτρο της έντασης στο σημείο Α είναι: $E_A = K \frac{Q}{r_1^2} = 4 \cdot 10^5 \text{ N/C}$

β) Για τα δυναμικά στα σημεία Α και Β έχουμε

$$V_A = K \frac{Q}{r_1} = 12 \cdot 10^4 \text{ V}$$

$$V_B = K \frac{Q}{r_2} = 6 \cdot 10^4 \text{ V}$$

γ) Όταν φέρουμε το φορτίο στο σημείο Α αυτό δέχεται δύναμη μέτρου:

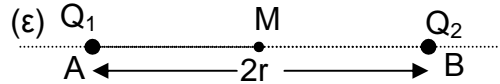
$$F = q \cdot E_A = 0,8 \text{ N}$$

δ) Η δυναμική του ενέργεια είναι: $U_A = q \cdot V_A = 24 \cdot 10^{-2} \text{ J}$



ΘΕΜΑ 4^ο

Δύο ακλόνητα σημειακά φορτία $Q_1 = +4\mu\text{C}$ και $Q_2 = -4Q_1$ βρίσκονται ακλόνητα στερεωμένα στα σημεία A και B αντίστοιχα, ευθείας (ϵ) και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $2r = 4\text{m}$.



α) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης Coulomb μεταξύ των δύο φορτίων.

(Μονάδες 5)

β) Να υπολογίσετε την ένταση του πεδίου των φορτίων στο μέσο M του ευθύγραμμου τμήματος AB.

(Μονάδες 7)

γ) Να υπολογίσετε το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο μέσο M του ευθύγραμμου τμήματος AB.

(Μονάδες 6)

δ) Να βρείτε σε ποιο σημείο του τμήματος AB της ευθείας (ϵ) το δυναμικό του πεδίου είναι μηδέν.

(Μονάδες 7)

Δίνεται: $K = 9 \cdot 10^9 \text{Nm}^2/\text{C}^2$.

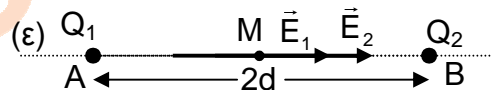
Λύση

α) $F = K \frac{|Q_1 Q_2|}{(2r)^2}$ ή $F = 36 \cdot 10^{-3} \text{N}$

β) Στο μέσο M οι εντάσεις έχουν μέτρο:

$$E_1 = K \frac{|Q_1|}{r^2} \text{ ή } E_1 = 9 \cdot 10^3 \text{N/C}$$

$$E_2 = K \frac{|4Q_1|}{r^2} \text{ ή } E_2 = 36 \cdot 10^3 \text{N/C}$$



και φορά όπως φαίνεται στο σχήμα.

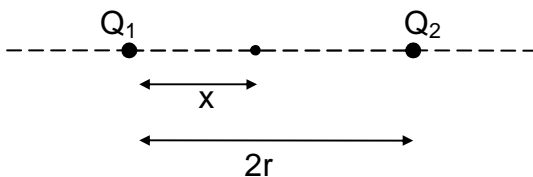
Η συνολική ένταση στο M έχει μέτρο: $E_{\text{ολ}} = E_2 + E_1 = 45 \cdot 10^3 \text{N/C}$

και φορά από το M προς το B.

γ) Το δυναμικό στο μέσο M είναι:

$$V_M = V_{M,1} + V_{M,2} \text{ ή } V_M = K \frac{Q_1}{r} + K \frac{Q_2}{r} \text{ ή } V_M = -54 \cdot 10^3 \text{V}$$

δ) Έστω ότι το ζητούμενο σημείο απέχει x από το σημείο A.



Τότε:



$$V_1 + V_2 = 0 \text{ ή } K \frac{Q_1}{x} = K \frac{4Q_1}{2r - x} \text{ ή } 2r - x = 4x \text{ ή}$$

$$x = \frac{2r}{5} = \frac{4}{5} \text{ m} = 0,8 \text{ m}$$

Σας ευχόμαστε επιτυχία!

